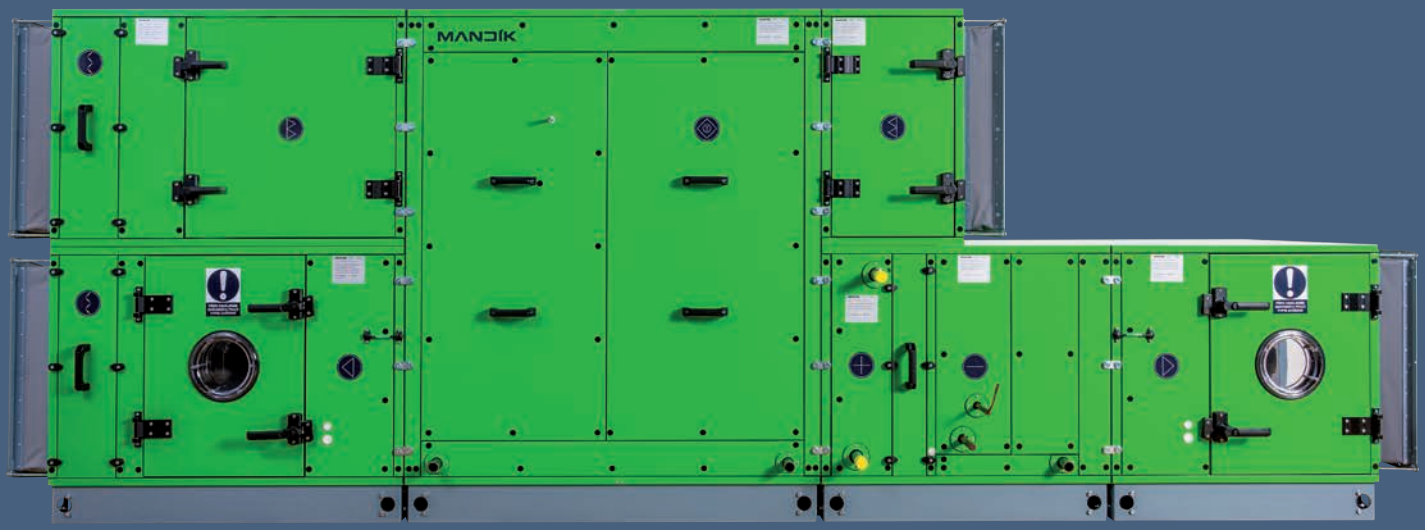
TD 088/12
Änderung 2
Gültig ab: 1. 8. 2014

LUFTKLIMAGERÄTE MANDÍK



TÜV SÜD

RLT Raumlufttechnische Geräte Herstellerverband e.V.

MANDÍK®

INHALT

1. LEISTUNGSPALETTE 5

2. BESCHREIBUNG DES GERÄTES 6

2.1 Terminologie 6

2.2 Einsatz und Betriebsbedingungen 6

2.3 Parameter der Verkleidungsplatten des Gerätes 6

2.4 Konstruktionsbeschreibung 6

2.5 Seite der Bedienungskammer und Seite der Anschlüsse der Wärmetauscher und des Kondensatsablaufes 7

2.6 Beigelegte technische Dokumentation beinhaltet 7

2.7 Angewandte Normen 7

3. TRANSPORT, MANIPULATION, LAGERUNG 8

4. TYPEN DER EINBAUTEN 9

4.1 LÜFTERKAMMERN MIT FREIEM LAUFRAD 9

4.2 FILTERKAMMERN MIT TASCHENFILTERN 11

4.3 FILTERKAMMERN MIT RAHMENFILTERN (Vorfiltern) 13

4.4 FILTERKAMMERN MIT METALLFILTERN 15

4.5 FILTERKAMMERN MIT AKTIVKOHLE 17

4.6 WASSERERHITZERKAMMERN 20

4.7 DAMPFERHITZERKAMMERN 22

4.8 ELEKTROERHITZERKAMMERN 24

4.9 WASSERKÜHLKAMMERN 25

4.10 KÜHLKAMMERN MIT VERDAMPFER 27

4.11 DAMPF – BEFEUCHTUNGSKAMMERN 29

4.12 GASERHITZERKAMMERN – MONZUN 30

4.13 GASERHITZERKAMMERN – PECÍN 32

4.14 KAMMERN MIT PLATTENWÄRMETAUSCHER ZUR WÄRMERÜCKGEWINNUNG 34

4.15 KAMMERN MIT ROTATIONSWÄRMETAUSCHER ZUR WÄRMERÜCKGEWINNUNG 36

4.16 KAMMERN ZUR WÄRMERÜCKGEWINNUNG – FLÜSSIGKEITSKREISLAUF 38

4.17 SCHALLDÄMPFERKAMMERN 39

4.18 MISCHKAMMERN 40

4.19 LEERKAMMERN 41

4.20 STIRNWÄNDE 42

5. Mess- und Regelsystem 43

6. Beispiele der Konfiguration von Geräten Mandík 44

MONTAGE- UND BETRIEBSVORSCHRIFTEN für die Luftklimageräte MANDÍK der Reihe M und P 49

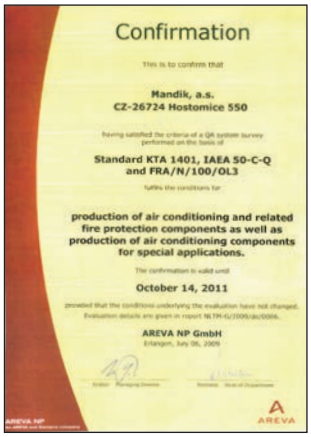
ÜBER DIE GESELLSCHAFT MANDÍK a. s. (AG)

MANDÍK, a. s. ist ein tschechisches Familienunternehmen, gegründet im Jahr 1990. Es gehört zurzeit zu den bedeutenden Herstellern von Komponenten für die Lüftungstechnik und den Brandschutz, Luftklimaanlagen und Industrieheizungssystemen.
Auf dem europäischen Markt setzt sich das Unternehmen vor allem durch den Akzent auf maximale Qualität, Anpassungsfähigkeit, Flexibilität und auf die produktunterstützenden Service- /Dienstleistungen durch.
Den gegenwärtigen hohen technischen Stand der Firma dokumentieren die Lieferungen für die europäischen Untergrundbahnen, Tunnels und Kernkraftwerke.
Die Gesellschaft richtet sich nach den QMS- Regeln ISO 9001, KTA 1401, 10CFR APP10 und ist Mitglied des deutschen Herstellerverbands Raumlufttechnische Geräte e.V. Sie verfügt über alle notwendige Zertifikate für die Produktion nach den europäischen Normen und besitzt das Zertifikat der Gesellschaft TÜV SÜD Industrie Service GmbH nach EN 1886.
Außer des einheimischen Marktes gehören zu den Absatzgebieten der Firma MANDÍK, a. s., die Märkte vieler weiteren europäischen Länder, an welche die Produkte in enger Zusammenarbeit mit ihren Auslandspartnern geliefert werden.
Bei dem alltäglichen Betrieb wird die Betonnung auf den Umwelt- und Arbeitsschutz gelegt. Die Einhaltung der strengen europäischen Normen ist in diesen Bereichen für unsere Gesellschaft ein üblicher Standard, der von der Geschäftsleitung kompromisslos gefordert wird. Unsere Gesellschaft trägt zu dem Umweltschutz durch das Betreiben der eigenen erneuerbaren Energiequellen und durch möglichst weitem Einsatz von sparsamen Energieverbrauchern bei.
Zu unseren Zielen gehört die maximale Zufriedenheit der Kunden und nicht zuletzt die Schaffung von hochwertigen Arbeitsplatzbedingungen für unsere Mitarbeiter.

Zertifikate

CERTIFIKÁT
MANDÍK
MANDÍK, a.s.
ČSN EN ISO 9001:2009
ČSN EN ISO 3834-2:2006

ISO 9001


Confirmation
Mandik, a.s.
CZ-26724 Hostomice 550
Standard KTA 1401, IAEA 50-C-Q and FRA/N/100/OL3
production of air conditioning and related fire protection components as well as production of air conditioning components for special applications.
October 14, 2011
AREVA NP GmbH

KTA 1401

TRACTEBEL Engineering
GDF SUEZ
CERTIFICATE OF AUTHORIZATION
nr. 2815
Mandik A.S. in Hostomice – Czech Republic
Manufacturer
10CFR50 Appendix B.
Fire dampers
Jos Slechten
Luc Reseigne

10 CRF50

Autorizovaná osoba 227
CERTIFIKÁT VÝROBKU
Sestavné klimatizační jednotky MANDÍK řady M a P
MANDÍK, a.s.

Produktzertifikat

Hygienische Beurteilung

RLT
Mitgliedsbescheinigung

Mitgliedschaft im Herstellerverband RLT e.V.

MANDÍK, a.s.
Model Box
Typ „M" and „P"
CSN EN 1886 (57/2009)

Zertifikat TÜV SÜD

1. LEISTUNGSPALETTE DER LUFTKLIMAGERÄTE

- Die Leistungspalette der Luftklimageräte nach EN 12 7001.
- Höhe des Grundrahmens:
  - bis zur Größe M16/P16 – 120 mm,
  - ab der Größe M20/P20 – 150 mm.

Die Größen des Gerätes MANDÍK Reihe M – Quadratquerschnitt

Größe	Maß A x B [mm]	Nenn-Luftvolumenstrom [m³/h]*
M2	550 × 550	2000
M2,5	600 × 600	2500
M3,15	650 × 650	3150
M4	730 × 730	4000
M5	800 × 800	5000
M6,3	900 × 900	6300
M8	1000 × 1000	8000
M10	1100 × 1100	10 000
M12,5	1200 × 1200	12 500
M16	1350 × 1350	16 000
M20	1500 × 1500	20 000
M25	1700 × 1700	25 000
M31,5	1900 × 1900	31 500
M40	2100 × 2100	40 000
M50	2300 × 2300	50 000

Die Größen des Gerätes MANDÍK Reihe P – Rechteckquerschnitt

Größe	Maß A x B [mm]	Nenn-Luftvolumenstrom [m³/h]*
P1	450 × 400	1000
P2	750 × 400	2000
P2,5	800 × 460	2500
P3,15	900 × 500	3150
P4	1000 × 550	4000
P5	1000 × 650	5000
P6.3	1100 × 730	6300
P8	1200 × 800	8000
P10	1350 × 900	10 000
P12.5	1500 × 1000	12 500
P16	1700 × 1100	16 000
P20	1900 × 1200	20 000
P25	2100 × 1350	25 000
P31.5	2300 × 1500	31 500
P40	2600 × 1700	40 000
P50	2600 × 2100	50 000

* Nach dem Kundewunsch können wir auch Klimageräte mit dem Luftvolumenstrom von 800 bis 100 000 m³/h liefern.

2. BESCHREIBUNG DES GERÄTES

2.1 Terminologie

Kammer – ist ein wärmeisoliertes Gehäuse (Kasten bzw. Kubus) aus Blech mit eingebautem Element für die Luftbehandlung oder mit einem Aggregat zum Lufttransport. Aus mehreren selbständigen Kammern kann man Luftklimageräte bilden.
Luftklimagerät – entsteht durch das Zusammensetzen von mehreren Kammern und dient der Luftbehandlung und dem Lufttransport (im Weiteren nur Gerät). Die einzelnen Kammern können durch Verbindungselemente zu einem Kompaktblock zusammengestellt werden und somit die Forderungen des Projektanten nach speziellen Ausführungen erfüllen.
Grundrahmen – ist eine montierte Konstruktion mit einer Höhe von 120 mm, oder 150 mm, zu welcher eine selbständige Kammer oder ein Kompaktblock befestigt wird.
Verstellfuß – ist ein zu dem Grundrahmen der Kammer montiertes Element, welches ermöglicht die kleinen Unebenheiten des Untergrundes zu eliminieren (Ausrichtung des Gerätes in die horizontale Lage).
Unterstellfuß – ist ein zu dem Grundrahmen der Kammer montiertes Element, welches ermöglicht, die Gesamthöhe des Gerätes um max. 600 mm zu erhöhen.
Verkleidungsplatte – ist ein tragendes Element der Kammer, der ihre Wände und sogleich ihren Mantel bildet .
Serviceplatte – ist eine demontierbare Platte, durch Verschlusselemente und Griffe vorgesehen.
Montageplatte – ist eine demontierbare Platte, mittels Schrauben befestigt.
Türen – sind durch Verschlüsse mit Türbändern versehen.

2.2 Einsatz und Betriebsbedingungen

Die Raumlufttechnische- und Luftklimageräte MANDÍK der Reihe M (Quadratquerschnitt) und P (Rechteckquerschnitt) sind zur zentralen Verteilung und Behandlung von Luft in den Ventilations- und Klimatisierungssystemen bestimmt. Aus der durch das Gerät zu befördernden Luft müssen die mechanischen Verunreinigungen und gasförmigen Zusatzstoffen entfernt werden, weil sie die eingebauten Elemente verstopfen können oder die Korrosion der verwendeten Gerätematerialien verursachen können. Die Geräte sind für den Betrieb in einer Umgebung ohne Explosionsgefahr, in dem Temperaturbereich von –30 °C bis +40 °C, bestimmt. Die Außengeräte werden um Elemente oder konstruktive Maßnahme ergänzt, welche die Aufstellung im Freien ermöglichen (z. B. Dächer, Klappen innerhalb der Kammer).
Die Luftklimageräte müssen auf einer festen, horizontalen Fläche, zu welcher sie fest verankert werden können, aufgestellt werden. Es ist empfehlenswert, unter den Grundrahmen des Gerätes, Dämmmaterial anzubringen (z. B. Gummi, Kork). Je nach Gerätetyp und Größe des Gerätes ist auf der Bedienseite notwendig einen freien Raum sicherzustellen (siehe Montage- und Bedienungsanleitung).

2.3 Parameter der Verkleidungsplatten des Gerätes

Dicke der Verkleidungsplatten: 50 mm

Parameter der Verkleidungsplatten des Gerätes nach der Norm EN 1886.
Prüfungen wurden bei der TÜV SÜD München durchgeführt:

Mechanische Stabilität Klasse: D1 (M)
Gehäuse-Leckage Klasse: L1 (M)
Filter-Bypass-Leckage < 0,5 % – F9 (M)
Thermische Isolierung T3: (bei Anwendung einer Standardisolierung mit der Dichte 50 kg/m^3)

Wärmebrückenfaktor: TB2
Einfügungsdämm-Maß im Hz Bereich

Hz:	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	15,8	23,6	31,3	37,3	39,5	39,7	43,2

2.4 Konstruktionsbeschreibung

Die Kammern sind aus isolierten Sandwichplatten zusammengestellt. Für die Deckschicht wird galvanisch verzinkter Stahlblech der Dicke 0,8 mm – Z275 EN10346 verwendet. Die Platten sind mitaneinander durch Schrauben verbunden. Auf Wunsch kann ein rostfreies (AISI 304) oder mit beliebiger RAL-Farbe lackiertes Blech verwendet werden. Der Kern der Sandwichplatten besteht aus einer Wärme- und Schalldämmung. Auf der Bedienseite des Klimagerätes sind Wartungs-, Montage- und Türplatten angebracht.

Die Dichtung zwischen den Platten ist eine selbstklebende EPDM – Dichtung mit geschlossenen Poren. Die Kammern sind standardgemäß auf einem Grundrahmen aufgestellt. Auf Wunsch können verstellbare oder feste Stützfüße aus verzinktem Blech geliefert werden.
Ausblass- und Ansaugöffnungen der Geräte sind durch elastische Anschlüsse, die die standardmäßigen Abmessungen haben, mit der Luftleitung verbunden. Bei der gesamten Gerätekonstruktion wurden keine Materialien mit Silikongehalt angewendet.

2.5 Seite der Bedienungskammer und Seite der Anschlüsse der Wärmetauscher und des Kondensatsablaufes

Als die Kammerbedienungsseite nennen wir die Seite, wo die Türen oder die abnehmbaren Platten, welche den Zugang zur Kammer zwecks Kontrolle, Wartung oder Montage ermöglichen und andere Elemente, die zur Bedienung des Luftklimagerätes (z. B. Geräte zur Messung und Regelung – MSR) beitragen, platziert sind. Sie wird, aus der Sicht der Luftstromrichtung, als rechte, linke, obere oder untere bestimmt.
Durch den gegenseitigen Zusammenschluss der Kammern kann ein Gerät entstehen, der als Einheit nur eine Bedienungsseite hat. Es können auch Gerätekombinationen erstellt werden, bei denen einige Kammern oder einige Teile auch eine andere Bedienungsseite haben können. Als die Seite zum Anschluss der Wärmetauscher und für den Ablauf des Kondensats nennen wir die Seite der Kammer, auf der die Anschlüsse der Wärmetauscher oder die Abläufe des Kondensats angebracht sind. Sie wird, aus der Sicht der Luftstromrichtung, als rechts oder links bestimmt. Die Anschlussseite der Wärmetauscher und des Ablaufes des Kondensats kann, muss aber nicht, identisch mit der Bedienungsseite sein.

Bedienungsseite RECHTS

Bedienungsseite LINKS

Bild 2.5.1: *Die Bedienungsseite des Gerätes*

2.6 Beigelegte technische Dokumentation beinhaltet:

a) Montage- und Betriebsanleitung,
b) Konformitätserklärung,
c) Geräteschema,
d) Technische Informationen – Montage- und Betriebsanleitung von Gasbrennern (falls der Brenner ein Bestandteil der Lieferung ist), Montage- und Betriebsanleitung des Befeuchters (falls der Befeuchter Bestandteil der Lieferung ist),
e) Installationsplan MSR (falls MSR Bestandteil der Lieferung ist) und Schaltplan.

2.7 Verwendete Normen

EN 13053 – Lüftung von Gebäuden – Zentrale raumlufttechnische Geräte – Leistungskenndaten für Geräte, Komponenten und Baueinheiten
EN 13779 – Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und Klimaanlagen.
EN 1886 – Lüftung von Gebäuden – Zentrale raumlufttechnische Geräte – Rohrleitungen-Mechanische Eigenschaften und Messverfahren.
VDI 6022 – Raumlufttechnik, Raumluftqualität – Hygieneanforderungen an Raumlufttechnische Anlagen und Geräte (VDI-Lüftungsregeln).

3. TRANSPORT, MANIPULATION, LAGERUNG

3.1 Die Geräte werden in der Form der einzelnen Kammern oder als Kompaktblocks angeliefert. Das Dach für die Außengeräte wird schon in dem montierten Zustand mit dem Gerät angeliefert.

3.2 Die Geräte werden in Plastikfolienverpackung angeliefert, größere Kammern und Geräte für den Export werden auf Paletten angebracht und verpackt. Die Verpackungsart kann individuell abgestimmt werden.
ACHTUNG: Die Plastikfolie ist eine Transportverpackung, die die Kammern während der Beförderung schützt und nicht zur langfristigen Lagerung der Kammern dienen darf. Durch die Temperaturunterschiede, die beim Transport auftreten können, kann es zum Entstehen des Wasserkondensats im Inneren der Umhüllung kommen und dadurch können im Umschlag günstige Bedingungen zur Korrosionsbildung der für die Kammern verwendeten Materialien (z. B. Weißrost der verzinkten Elemente) entstehen. Deshalb ist es notwendig nach der Beendigung der Beförderung diesen Transportumschlag unverzüglich zu entfernen und somit den Luftzugang zu den Kammern zu ermöglichen, so dass das Trocknen der Kammeroberflächen beginnen kann.

3.3 Beim Transport und Umlagerung müssen die einzelnen Kammern ausschließlich mittels Gabelstaplern oder Transportbändern befördert werden und es ist notwendig die einschlägigen Sicherheitsvorschriften einzuhalten (ČSN ISO 8792). Es ist zulässig, die Kammern nur von unten an zu heben. Beim Kranen ist es notwendig, Bänder unter dem Gerät durchzuziehen, wobei die Bänder bei größeren Stücken durch eine Distanzeinlage oben gespreizt werden müssen, damit es nicht zu einer Verformung der Kammer kommen kann. Bei dem Transport mit dem Gabelstapler muss der Boden der Kammer in der ganzen Breite versteift werden, damit es nicht zu seiner Beschädigung kommen kann.

3.4 Bei der Übernahme ist es notwendig zu überprüfen, ob das Produkt in der abgestimmten Ausführung und Umfang angeliefert wurde und ob es gegebenenfalls bei dem Transport nicht beschädigt wurde. Bei dem Fall einer Beschädigung muss der Abnehmer den Schadensumfang im Lieferschein des Spediteurs aufführen. Durch Nichteinhalten dieses Verfahrens stellen sie sich der Gefahr aus, dass die Reklamation der Transportschäden abgelehnt wird.

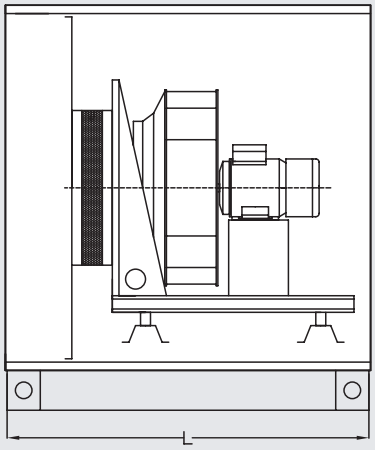
3.5 Die Geräte müssen in trockenen, nicht staubigen und vor Regen und Schnee geschützten Räumen gelagert werden, wobei die Umgebungstemperatur nicht unter 5 °C sinken darf. Sie müssen vor mechanischen Beschädigung, Verschmutzung und Korrosion der Oberfläche des Gerätes, die durch eine dauerhafte Kondensierung des Wasserdampfes entsteht, geschützt werden.

4. TYPEN DER EINBAUTEN

4.1 LÜFTERKAMMERN MIT FREIEM LAUFRAD

Sie sichern den Lufttransport im Gerät und der angeschlossenen lufttechnischen Rohrleitung.

Ansicht von der Bedienerseitefr



Größe	Länge der Kammer L [mm]	Größe	Länge der Kammer L [mm]
		P1	725
M2	760	P2	725
M2,5	760	P2,5	740
M3,15	840	P3,15	835
M4	840	P4	835
M5	950	P5	840
M6,3	950	P6,3	840
M8	1100	P8	950
M10	1100	P10	950
M12,5	1180	P12,5	1100
M16	1210	P16	1130
M20	1400	P20	1220
M25	1400	P25	1400
M31,5	1740	P31,5	1420
M40	1740	P40	1740
M50	1880	P50	1740

Ausführung

- Das Umlaufrad des Ventilators mit den rückwärtsgekrümmten Schaufeln ist durch Nabe direkt an der Welle des Elektromotors befestigt.
- Das Umlaufrad ist statisch und dynamisch ausgewuchtet (der Grad/Intensität der Schwingungen des Lüfters kleiner als 2,8 mm/s [Schwinggeschwindigkeiten] nach DIN ISO 14694).
- Die Ventilatoren und Motor sind auf einen gemeinsamen Rahmen montiert, der mit Federschwingungsdämpfern zu den Verkleidungsplatten gelagert ist.
- Zugang zu dem Ventilator-Aggregat ist durch Revisionstür ermöglicht.
- Die Sonden zur Messung des statischen Drucks.
- Im Fall des AC-Motors wird der Motor durch einen Frequenzumrichter gesteuert, Schutzart IP20, der Frequenzumrichter ist Bestandteil der Lieferung.
- Motor einschließlich des PTC Thermistors.

Ausstattung Optionen (auf den Kundenwunsch)

- Kammerbeleuchtung.
- Revisionsschauöffnung.
- Serviceschalter.
- Türschutzgitter nach der Revisionstür.
- Frequenzumrichter mit dem Schutzart IP54.
- Motoren mit höherer Wärmebeständigkeit.
- Thermokontakt.

Empfehlungen für Projektierung

- Angesichts der Wärmebeständigkeit des Elektromotors darf die durch den Ventilator beförderte Lufttemperatur nicht höher als +40 °C haben. Der Elektromotor muss aus den Gründen der Gewährleistung der richtigen Anlauf- und Bremszeiten mittels Frequenzumrichter zur stufenlosen Drehzahlveränderung gesteuert werden (siehe die Montage- und Betriebsvorschriften).

Verwendete Motoren:

- Dreiphasen – Asynchronmotoren mit Rotor im kurzgeschlossenen Aluminium- oder Gusseisen- Leiterkäfig nach den Normen DIN-IEC a EN 60034-1.
- Effizienzklasse IE2 (im Leistungsbereich bis 0,55 kW und 8-polige Motoren Klasse IE1)
- Nennspannung bis 3 kW: 230 VD / 400 VY, 50 Hz // 460 VY.
- Nennspannung über 3 kW: 400 VD / 690 VY, 50 Hz // 460 VD.
- Zahl der Pole: 2, 4, 6, 8.
- Wärmeisolierungsklasse F.
- Schutzart IP55 nach DIN EN 60529.
- Motoren werden standardmäßig mit der Klemmleiste geliefert.
- Alle Motoren sind mit den Lagern für lebenslangen Lauf ausgestattet (bei max. Belastung ist die Lebensdauer der Lager min. 20 000 Arbeitsstunden).
- Ab der Höhe der Wellenachse von 315 mm sind die Motoren mit offenen Lagern mit einer Nachschmiereinrichtung versehen.
- Alle Motoren sind nach DIN EN 6034-14 ausgewuchtet.
- Wärmebeständigkeit: -20 / +40 °C.

Verwendete Ventilatoren – Freilaufende Ventilatorräder:

Laufrad aus Verbundwerkstoff (Kompositwerkstoff)

- Laufräder mit den Durchmessern von 250 bis 630 mm, durch Naben und Einlaufdiffusor mit Messdüse besetzt.
- Laufräder sind nach DIN ISO 8821 ausgewuchtet.
- Wärmebeständigkeit: -20 / +80 °C.

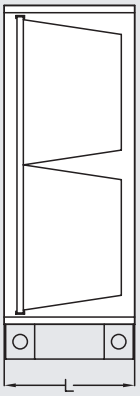
Laufrad aus Stahl

- Laufräder in den Größen von 225 bis 1120 mm, durch Naben und Einlaufdiffusor mit Messdüse besetzt.
- Laufräder sind pulverbeschichtet (RAL 5002).
- Laufräder sind nach DIN ISO 8821 ausgewuchtet.
- Wärmebeständigkeit: max. 80 °C.

4.2 FILTERKAMMERN MIT TASCHENFILTERN

Sie dienen der Abscheidung fester verschmutzender Beimischungen aus der transportierten Luft.

Ansicht von der Bedienerseite



Größe	Kammerlänge L [mm]*	Kammerlänge L [mm]**	Kammerlänge L [mm]***	Größe	Kammerlänge L [mm]*	Kammerlänge L [mm]**	Kammerlänge L [mm]***
				P1	450	590	720
M2	450	590	720	P2	450	590	720
M2,5	450	590	720	P2,5	450	590	720
M3,15	450	590	720	P3,15	450	590	720
M4	450	590	720	P4	450	590	720
M5	450	590	720	P5	450	590	720
M6,3	450	590	720	P6,3	450	590	720
M8	450	590	720	P8	450	590	720
M10	450	590	720	P10	450	590	720
M12,5	450	590	720	P12,5	450	590	720
M16	450	590	720	P16	450	590	720
M20	450	590	720	P20	450	590	720
M25	450	590	720	P25	450	590	720
M31,5	510	650	780	P31,5	510	650	780
M40	510	650	780	P40	510	650	780
M50	510	650	780	P50	510	650	780

* Kammer mit Taschenfilter der Länge von 360 mm
** Kammer mit Taschenfilter der Länge von 500 mm
*** Kammer mit Taschenfilter der Länge von 630 mm

Verwendete Luftfilter der Klassen

Eurovent	EU3	EU4	EU5	EU6	EU7	EU8	EU9
ČSN EN 779:2011	G3	G4	M5	M6	F7	F8	F9
Länge der Einsätze [mm]	360	360	500/630	630	630	630	630

Ausführung

- Filter entsprechen den Normen nach ČSN EN 779:2011.
- In die Filterkammer werden Stoff-Taschenfilter der Filterklasse G3 bis F9 eingesetzt.
- Längen der Kammern unterscheiden sich nach der verwendeten Klasse der Filter.
- Filter-Kunststoffrahmen – Wärmebeständigkeit bis 75 °C.
- Filtereinsätze sind in Einschubschienen oder Filter-Aufnahmerahmen befestigt und können durch die Tür von der Bedienungsseite der Kammer rausgenommen werden.

Optionale Ausrüstung (auf den Kundenwunsch)

- Filter-Aufnahmerahmen aus Metall – Wärmebeständigkeit bis 100 °C.
- Differenzdruckmanometer.
- Schrägrohrflüssigkeitsmanometer zur Sichtkontrolle der Einlagerung der Partikel in die Filter.
- Revisionsschauöffnung.
- Höhere Luftqualitätsklassen nach EN 1822:2010 – E10 bis H13, hierbei sollte man den Hersteller um Konsultationen bitten.

Empfehlungen für die Projektierung

- Es wird empfohlen, die zweite Stufe der Filtration erst hinter die Ventilatorkammer zu platzieren.
- Für den Vorfilter und Taschenfilter kann eine modifizierte Filterkammer verwendet werden, die beide Filterstufen beinhaltet.

Zusammensetzung der Filtereinsätze

Quadratischer Querschnitt

Größe	Zusammensetzung der Filtereinsätze			
M2	1 × 440 × 440			
M2,5	1 × 490 × 490			
M3,15	1 × 540 × 540			
M4	1 × 592 × 592			
M5	1 × 287 × 287	1 × 402 × 287	1 × 287 × 402	1 × 402 × 402
M6,3	1 × 490 × 490	1 × 287 × 490	1 × 490 × 287	1 × 287 × 287
M8	4 × 440 × 440			
M10	4 × 490 × 490			
M12,5	1 × 592 × 592	1 × 490 × 592	1 × 592 × 490	1 × 490 × 490
M16	4 × 592 × 592			
M20	1 × 402 × 897	2 × 490 × 897	1 × 402 × 490	2 × 490 × 490
M25	2 × 592 × 897	1 × 402 × 897	2 × 592 × 592	1 × 402 × 592
M31,5	9 × 592 × 592			
M40	4 × 490 × 897	4 × 490 × 592	4 × 490 × 490	
M50	2 × 592 × 897	2 × 490 × 897	4 × 592 × 592	4 × 490 × 592

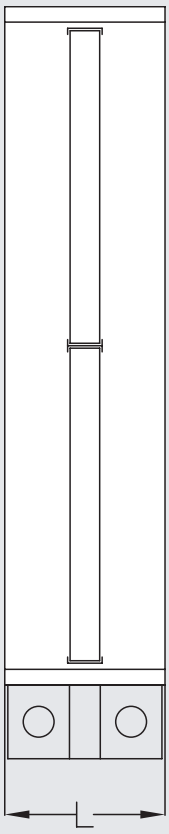
Rechteckiger Querschnitt

Größe	Zusammensetzung der Filtereinsätze			
P1	1 ×335 ×290			
P2	1 ×635 ×290			
P2,5	2 ×340 ×350			
P3,15	2 ×390 ×390			
P4	2 × 440 × 440			
P5	2 × 440 × 540			
P6,3	2 × 490 × 592			
P8	1 × 592 × 402	1 × 490 × 402	1 × 592 × 287	1 × 490 × 287
P10	2 × 402 × 490	1 × 402 × 490	3 × 402 × 287	
P12,5	1 × 402 × 287	2 × 490 × 287	1 × 402 × 592	2 × 490 × 592
P16	4 × 592 × 490	2 × 402 × 490		
P20	3 × 592 × 592	3 × 592 × 490		
P25	8 × 490 × 592			
P31,5	2 × 592 × 897	2 × 490 × 897	2 × 592 × 490	2 × 490 × 490
P40	4 × 592 × 897	4 × 592 × 592		
P50	4 × 592 × 897	4 × 592 × 592	4 × 592 × 402	

4.3 FILTERKAMMERN MIT RAHMENFILTERN (Vorfiltern)

Dienen zur Abscheidung fester verschmutzender Beimischungen aus der transportierten Luft.

Ansicht aus der Bedienungsseite



Größe	Länge der Kammer L [mm]	Größe	Länge der Kammer L [mm]
		P1	260
M2	260	P2	260
M2,5	260	P2,5	260
M3,15	260	P3,15	260
M4	260	P4	260
M5	260	P5	260
M6,3	260	P6,3	260
M8	260	P8	260
M10	260	P10	260
M12,5	260	P12,5	260
M16	260	P16	260
M20	260	P20	260
M25	260	P25	260
M31,5	320	P31,5	320
M40	320	P40	320
M50	320	P50	320

Verwendete Luftfilter der Klassen

Eurovent	EU3	EU4	EU5
ČSN EN 779:2011	G3	G4	M5
Länge der Einsätze [mm]	48	48	48

Ausführung

- Filter entsprechen den Normen nach ČSN EN 779:2011.
- Vorfilter sind in Einschubschienen oder Einlegerahmen befestigt und man kann sie durch die Revisionstür auf der Bedienungsseite der Kammer herausnehmen.
- Filterkammer ist mit den Vorfiltern der Filterklasse G3, G4 und M5 bestückt.
- Kartonrahmen des Filters hat eine Wärmebeständigkeit bis 80 °C.

Optionale Ausstattung (auf den Kundenwunsch)

- Filter mit Kunststoffrahmen – Wärmebeständigkeit bis 80 °C.
- Differenzdruck-Manometer
- Schrägrohr- Flüssigkeitsmanometer zur Sichtkontrolle der Einlagerung der Partikel in die Filter (Filterverschmutzung).

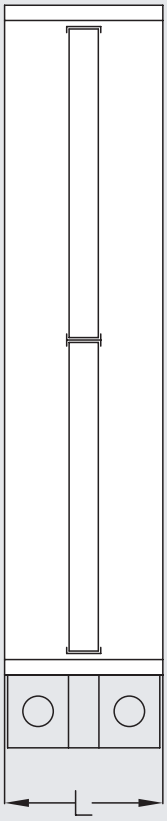
Empfehlungen für die Projektierung

- Die Vorfilter werden als erste Stufe der Filtration eingesetzt.

4.4 FILTERKAMMERN MIT METALLFILTERN

Dienen der Abscheidung von Öl- und Fettaerosol aus der Außen- und Umluft oder halten die hohen Konzentrationen gröbsten Staubpartikeln zurück.

Ansicht von der Bedienerseite



Größe	Länge der Kammer L [mm]	Größe	Länge der Kammer L [mm]
		P1	260
M2	260	P2	260
M2,5	260	P2,5	260
M3,15	260	P3,15	260
M4	260	P4	260
M5	260	P5	260
M6,3	260	P6,3	260
M8	260	P8	260
M10	260	P10	260
M12,5	260	P12,5	260
M16	260	P16	260
M20	260	P20	260
M25	260	P25	260
M31,5	320	P31,5	320
M40	320	P40	320
M50	320	P50	320

Benutzte Filterklassen

Eurovent	EU3
ČSN EN 779:2011	G3
Länge der Einsätze [mm]	25

Ausführung

- Filter entsprechen den Normen nach ČSN EN 779:2011.
- Filterkammer ist mit den Metallfiltern der Filterklasse G3 (regenerierbar) bestückt.
- Aluminiumrahmen des Filters hat eine Wärmebeständigkeit bis 200 °C.
- Metallfilter sind in Einschubschienen oder Einlegerahmen befestigt und man kann sie durch die Revisionstür auf der Bedienungsseite der Kammer herausnehmen.

Optionale Ausstattung (auf den Kundenwunsch)

- Edelstahlausführung
- Kammern können mit einer Wanne zum Erfassen von Öl und Fett ausgestattet werden.
- Differenzmanometer
- Schrägrohrflüssigkeitsmanometer zur Sichtkontrolle der Einlagerung der Partikel in die Filter (Filterverschmutzung).

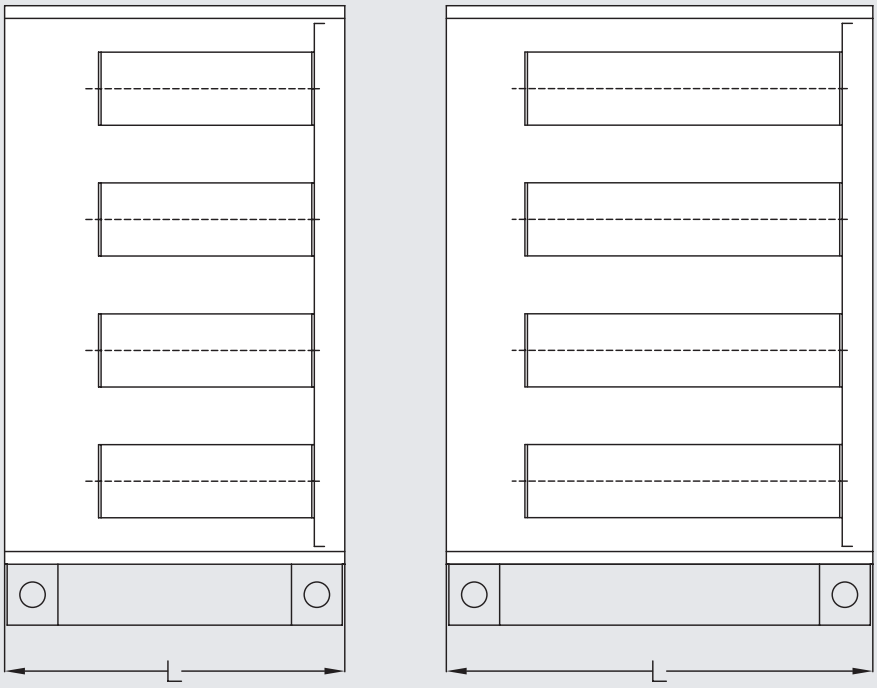
Empfehlungen für die Projektierung

- Benutzung für die Abscheidung von Öl- und Fettaerosole aus der Abluft von Küchen, Bäckereien, Räuchereien und Grillen.
- Halten die gröbsten Staubpartikel in Gießereien, Hüttenwerken und der Stahlindustrie zurück.

4.5 FILTERKAMMER MIT AKTIVKOHLE

Zum Abscheiden der molekularen Verunreinigungen aus der transportierten Luft.

Ansicht von der Bedienerseite



Größe	Länge der Kammer L [mm]*	Länge der Kammer L [mm]**	Größe	Länge der Kammer L [mm]*	Länge der Kammer L [mm]**
			P1	670	840
M2	670	840	P2	670	840
M2,5	670	840	P2,5	670	840
M3,15	670	840	P3,15	670	840
M4	670	840	P4	670	840
M5	670	840	P5	670	840
M6,3	670	840	P6,3	670	840
M8	670	840	P8	670	840
M10	670	840	P10	670	840
M12,5	670	840	P12,5	670	840
M16	670	840	P16	670	840
M20	670	840	P20	670	840
M25	670	840	P25	670	840
M31,5	730	900	P31,5	730	900
M40	730	900	P40	730	900
M50	730	900	P50	730	900

* Kammer mit der kurzen Patrone [450 mm]
** Kammer mit der langen Patrone [625 mm]

Ausführung

- Patronen mit Aktivkohle sind in den Einlegerahmen mit Bajonettverschluss befestigt.
- Patronen kann man durch die Tür herausnehmen.
- Nichtimprägnierte Aktivkohle, Granulat (regenerierbar).
- Jodzahl min. 1050 mg/g.
- Länge der Patronen 425 oder 625 mm.

Optionale Ausstattung (auf den Kundenwunsch)

- Imprägnierte Aktivkohle (nicht regenerierbar).
- Revisionsschauöffnung.

Empfehlungen für die Projektierung

- Nicht imprägnierte Aktivkohle ist für die Adsorption von organischem Kohlenwasserstoffen, Gerüchen und schädlichen Gasen geeignet. Imprägnierte Aktivkohle wird zur Adsorption solcher Gase und Dämpfe eingesetzt, die die standardmäßige Aktivkohle gar nicht oder sehr wenig adsorbiert. Es handelt sich um niedermolekulare und polare Stoffe in niedriger Konzentration und mit toxischen Wirkungen.
- Anwendung des richtigen Typs von Aktivkohle muss mit dem Hersteller (Konzentration und Schadstoffart) abgesprochen werden.
- Die maximale Temperatur der gefilterten Luft darf 40 °C und 70 % der relativen Luftfeuchtigkeit nicht überschreiten. Vor die Kammer mit der Aktivkohle muss eine Filterkammer mit der Filterklasse mindestens F7 platziert werden.
- Für die Sicherung der erforderlichen Abscheidung der Schadstoffe ist der Luftvolumenstrom durch die Patronen mit der Aktivkohle begrenzt. Der maximale Luftvolumenstrom in den jeweiligen Größen ist nach der Anzahl der verwendeten Patronen in den Tabellen aufgeführt.

Patronenlänge 450 mm:

Größe	Anzahl der Patronen [St]	Füllung [kg]	Luftvolumenstrom [m³/h]	Größe	Anzahl der Patronen [St]	Füllung [kg]	Luftvolumenstrom [m³/h]
				P1	4	8	750
M2	9	18	1650	P2	8	16	1500
M2,5	9	18	1650	P2,5	8	16	1500
M3,15	9	18	1650	P3,15	10	20	1870
M4	16	32	3000	P4	15	30	2800
M5	16	32	3000	P5	15	30	2800
M6,3	25	50	4650	P6,3	24	48	4500
M8	25	50	4650	P8	28	56	5250
M10	36	72	6750	P10	40	80	7500
M12,5	19	98	9150	P12,5	45	90	8400
M16	64	128	12 000	P16	60	120	11 250
M20	81	162	15 150	P20	77	154	14 400
M25	100	200	18 750	P25	96	192	18 000
M31,5	121	242	22 650	P31,5	117	234	21 900
M40	144	288	27 000	P40	130	260	24 350
M50	196	392	36 750	P50	192	384	36 000

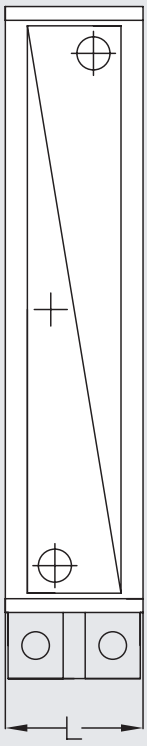
Patronenlänge 625 mm:

Größe	Anzahl der Patronen [St]	Füllung [kg]	Luftvolumenstrom [m³/h]	Größe	Anzahl der Patronen [St]	Füllung [kg]	Luftvolumenstrom [m³/h]
				P1	4	10	900
M2	9	22,5	2000	P2	8	20	1800
M2,5	9	22,5	2000	P2,5	8	20	1800
M3,15	9	22,5	2000	P3,15	10	25	2250
M4	16	40	3600	P4	15	37,5	3350
M5	16	40	3600	P5	15	37,5	3350
M6,3	25	62,5	5600	P6,3	24	60	5400
M8	25	62,5	5600	P8	28	70	6300
M10	36	90	8100	P10	40	100	9000
M12,5	19	123	11 000	P12,5	45	113	10 000
M16	64	160	14 400	P16	60	150	13 500
M20	81	203	18 200	P20	77	193	17 300
M25	100	250	22 500	P25	96	240	21 600
M31,5	121	303	27 200	P31,5	117	293	26 300
M40	144	360	32 400	P40	130	325	29 250
M50	196	490	44 100	P50	192	480	43 200

4.6 WASSERERHITZERKAMMERN

Dienen der Erwärmung der Luft (Vor- und Nacherwärmung).

Ansicht von der Bedienerseite



Größe	Kammerlänge L [mm]*	Kammerlänge L [mm]**	Kammerlänge L [mm]***	Größe	Kammerlänge L [mm]*	Kammerlänge L [mm]**	Kammerlänge L [mm]***
				P1	220–400	330–480	660–840
M2	220–400	300–480	660–840	P2	220–400	330–480	660–840
M2,5	220–400	300–480	660–840	P2,5	220–400	330–480	760–940
M3,15	220–400	300–480	660–840	P3,15	220–400	330–480	790–970
M4	220–400	300–480	660–840	P4	220–400	330–480	660–840
M5	220–400	300–480	660–840	P5	220–400	330–480	660–840
M6,3	220–400	300–480	760–940	P6,3	220–400	330–480	760–940
M8	220–400	300–480	760–940	P8	220–400	330–480	790–970
M10	220–400	300–480	760–940	P10	220–400	330–480	790–970
M12,5	220–400	300–480	760–940	P12,5	220–400	330–480	790–970
M16	220–400	300–480	760–940	P16	220–400	330–480	790–970
M20	220–400	300–480	930–1110	P20	220–400	330–480	960–1140
M25	220–400	300–480	930–1110	P25	220–400	330–480	960–1140
M31,5	280–460	360–540	990–1170	P31,5	280–460	360–540	1020–1200
M40	280–460	360–540	990–1170	P40	280–460	360–540	1020–1200
M50	280–460	360–540	1020–1200	P50	280–460	360–540	1020–1200

* Kammer mit 1–8 reihigem Wärmetauscher
** Kammer mit 1–8 reihigem Wärmetauscher inkl. Rahmen für Kapillare
*** Kammer mit 1–8 reihigem Wärmetauscher inkl. Leerkammer

Ausführung

- Kammern enthalten einen Wärmetauscher mit gerippter Wärmeübertragungsfläche in Ausführung Cu/Al (Cu – Rohre und Al – Lamellen).
- Eingangs- und Ausgangsanschlüsse sind mit Gewinden versehen (für den Transport sind Schutz-Kunststoffkappen aufgesetzt).
- In oberem Anschlusselement ist ein Entlüftungsventil, in unterem Anschlussstück ist ein Entleerungsventil installiert.
- Ausmündung der Anschlüsse befindet sich auf der Bedienungsseite oder auf den Seitenwänden des Gerätes.
- Wärmetauscher kann man im Bedarfsfall (Wartung, Reinigung) gemeinsam mit der Frontplatte in Richtung Bedienungsseite herausnehmen.
- Wasserbetriebstemperatur beträgt max. 150 °C, der Betriebsdruck 0,8 MPa (Wärmetauscher sind auf den Druck 2 MPa geprüft).
- Verwenden eines Wärmetauschers mit höherem Betriebsdruck sollte mit dem Hersteller besprochen werden.

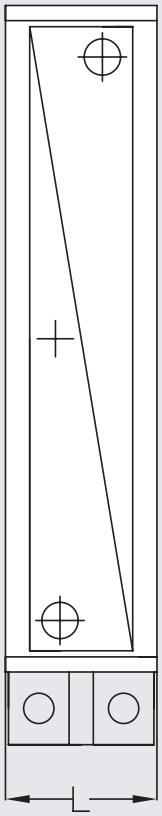
Empfehlungen für die Projektierung

- Für die Erleichterung der Installation und die zukünftige Kontrolle der Frostschutzteile empfehlen wir den Rahmen für die Kapillare direkt hinter den Erhitzer zu wählen.

4.7 DAMPFERHITZERKAMMERN

Dienen der Erwärmung der Luft (Vor- und Nacherwärmung).

Ansicht von der Bedienerseite



Größe	Kammerlänge L [mm]*	Kammerlänge L [mm]**	Größe	Kammerlänge L [mm]*	Kammerlänge L [mm]**
			P1	250	330
M2	250	330	P2	250	330
M2,5	250	330	P2,5	250	330
M3,15	250	330	P3,15	250	330
M4	250	330	P4	250	330
M5	250	330	P5	250	330
M6,3	250	330	P6,3	250	330
M8	250	330	P8	250	330
M10	250	330	P10	250	330
M12,5	250	330	P12,5	250	330
M16	250	330	P16	250	330
M20	250	330	P20	250	330
M25	250	330	P25	250	330
M31,5	310	390	P31,5	310	390
M40	310	390	P40	310	390
M50	310	390	P50	310	390

* Kammer mit 2 reihigem Wärmetauscher
** Kammer mit 2 reihigem Wärmetauscher inkl. Rahmen für Kapillare

Ausführung

- Kammern enthalten einen Wärmetauscher mit gerippter Wärmeübertragungsfläche in Ausführung Cu/Al (Cu -Rohre und Al – Lamellen).
- Eingangs- und Ausgangsanschlüsse sind mit Gewinden versehen (für den Transport sind Schutz-Kunststoffkappen aufgesetzt).
- In unterem Anschlussstück ist ein Entleerungsventil installiert.
- Ausmündung der Anschlüsse befindet sich auf der Bedienungsseite oder auf den Seitenwänden des Gerätes.
- Wärmetauscher kann man im Bedarfsfall (Wartung, Reinigung) gemeinsam mit der Frontplatte in Richtung Bedienungsseite herausnehmen.
- Dampfbetriebstemperatur beträgt max. 150 °C, der Betriebsdruck 1,5 MPa (Wärmetauscher sind auf den Druck 3 MPa geprüft).

Optionale Ausstattung (auf den Kundenwunsch)

- Gewindeflansche auf Eingangs- und Ausgangsanschluss des Wärmetauschers – nach ČSN EN 1092-1.
- Verwenden eines Wärmetauschers mit höherem Betriebsdruck sollte mit dem Hersteller besprochen werden.

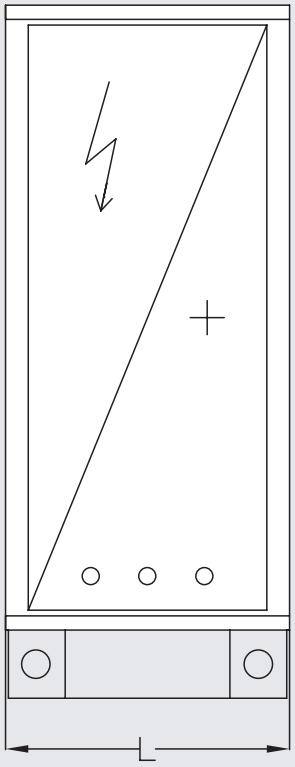
Empfehlungen für die Projektierung

- Für die Erleichterung der Installation und die zukünftige Kontrolle der Frostschutzteile empfehlen wir den Rahmen für die Kapillare direkt hinter den Erhitzer zu wählen
- Bei der Außenausführung muss die Dampfleitung gegen Einfrieren mit geeigneter Isolation oder Heizkabel geschützt werden.

4.8 ELEKTROERHITZERKAMMERN

Dienen der Erwärmung der Luft (Vor- und Nacherwärmung).

Ansicht von der Bedienerseite



Ausführung

- Länge der Kammer wird nach der erforderlichen Leistung bestimmt.
- Heizstäbe sind innerhalb der Kammer in der Form einiger Segmente verbunden.
- Wärmeleistung des Erhitzers wird stufenweise durch Einschaltung einzelner Segmente bzw. kontinuierlich durch Thyristor - Leistungssteuerung geregelt.
- Zugang zur Anschlussklemmleiste nach dem Abnehmen der Frontplatte auf der Bedienungsseite. Es besteht die Möglichkeit der Auswahl einer beliebigen Leistung des Erhitzers.

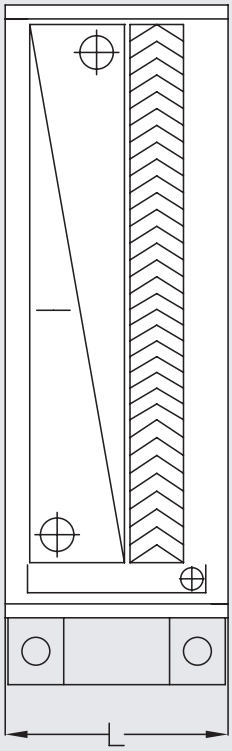
Empfehlungen für die Projektierung

- Minimale Luftstromgeschwindigkeit durch den Erhitzer beträgt 1 m/s.
- Automatische Regelung muss die Blockierung des elektrischen Erhitzers, sobald der Luftstrom durch das Gerät ausfällt und den Nachlauf des Ventilators für min. 3 Minuten nach dem Ausschalten des Erhitzers sichern.
- Elektrischen Erhitzer empfehlen wir aus den Gründen der Wärmebeständigkeit des Elektromotors des Ventilators und der weiteren Elementen (bis 40 °C) auf das Ende des Klimagerätes zu installieren.
- Wenn sich in der Nähe des Erhitzers entflammbares Material befindet, muss die minimale Entfernung von 150 mm zu den Heizkörpern eingehalten werden.

4.9 WASSERKÜHLKAMMERN

Dienen zur Kühlung und Entfeuchtung der Luft.

Ansicht von der Bedienerseite



Größe	Kammerlänge L [mm]*	Größe	Kammerlänge L [mm]*
		P1	400–580
M2	400–580	P2	400–580
M2,5	400–580	P2,5	400–580
M3,15	400–580	P3,15	400–580
M4	400–580	P4	400–580
M5	400–580	P5	400–580
M6,3	400–580	P6,3	400–580
M8	400–580	P8	400–580
M10	400–580	P10	400–580
M12,5	400–580	P12,5	400–580
M16	400–580	P16	400–580
M20	400–580	P20	400–580
M25	400–580	P25	400–580
M31,5	460–640	P31,5	460–640
M40	460–640	P40	460–640
M50	460–640	P50	460–640

* Kammer mit 1–8 reihigem Wärmetauscher und Tropfenabscheider

Ausführung

- Kammern enthalten einen Wärmetauscher mit gerippter Wärmeübertragungsfläche in Ausführung Cu/Al (Cu – Rohre und Al – Lamellen).
- Kühlflüssigkeit ist Wasser (minimale Betriebstemperatur des Wassers muss so gewählt werden, dass das Wasser vor Einfrieren geschützt ist). Es ist möglich, ein Frostschutzmittel mit Ethylenglykol oder Prophylenglykol in Konzentration von 10 % – 60 % zu benutzen.
- Eingangs- und Ausgangsanschlüsse sind mit Gewinden versehen (für den Transport sind Schutz-Kunststoffkappen aufgesetzt).
- In oberem Anschlusselement ist ein Entlüftungsventil, in unterem Anschlussstück ist ein Entleerungsventil installiert.
- Ausmündung der Anschlüsse befindet sich auf der Bedienungsseite oder auf den Seitenwänden des Gerätes.
- Wärmetauscher kann man im Bedarfsfall (Wartung, Reinigung) gemeinsam mit der Frontplatte in Richtung Bedienungsseite herausnehmen.
- Betriebstemperatur richtet sich nach dem verwendeten Medium, der Betriebsdruck beträgt 1,5 MPa (Wärmetauscher sind auf den Druck 2 MPa geprüft).
- In der Kammer ist eine Edelstahlwanne mit allseitigem Gefälle zum Ablauf für die Abführung von Kondensat (DN32) installiert.
- Lieferung erfolgt inklusive des Siphons für den Ablauf des Kondensats – beigelegt zum Montageset.
- Kammer ist mit einem Tropfenabscheider aus Kunststoff ausgestattet.

Optionale Ausstattung (auf den Kundenwunsch)

- Anwendung von anderen Frostschutzmitteln sollte mit dem Hersteller besprochen werden.
- Gewindeflansch auf den Eingangs- und Ausgangsanschlüssen des Wärmetauschers – nach EN 1092-1.
- Verwenden eines Wärmetauschers mit höherem Betriebsdruck sollte mit dem Hersteller besprochen werden.
- Revisionsschauöffnung.

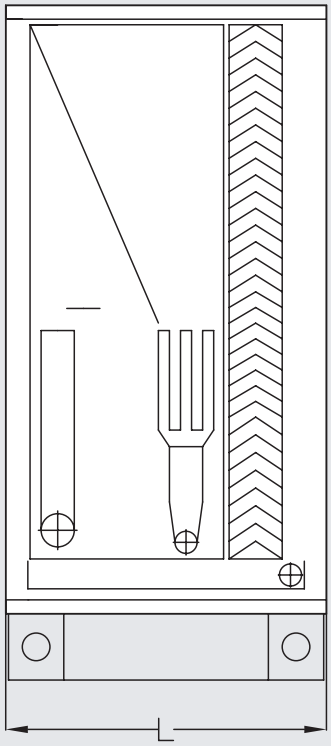
Die Empfehlungen für die Projektierung

- ACHTUNG: Es ist notwendig die Abführung des Kondensates über Geruchsverschluss (Siphon) an das Abflusssystem anzuschließen.

4.10 KÜHLKAMMERN MIT VERDAMPFER

Dient zur Kühlung und Entfeuchtung der Luft.

Ansicht von der Bedienerseite



Größe	Kammerlänge L [mm]*	Größe	Kammerlänge L [mm]*
		P1	580
M2	580	P2	580
M2,5	580	P2,5	580
M3,15	580	P3,15	580
M4	580	P4	580
M5	580	P5	580
M6,3	580	P6,3	580
M8	580	P8	580
M10	580	P10	580
M12,5	580	P12,5	580
M16	580	P16	580
M20	580	P20	580
M25	580	P25	580
M31,5	640	P31,5	640
M40	640	P40	640
M50	640	P50	640

* Kammer mit 1–8 reihigem Wärmetauscher und Tropfenabscheider

Ausführung

- Kammern enthalten einen Wärmetauscher mit gerippter Wärmeübertragungsfläche in Ausführung Cu/Al (Cu – Rohre und Al – Lamellen). Verwendete Kältemittel: R407c und R410a.
- Eingangs- und Ausgangsanschlüsse sind aus Kupfer und zum Löten vorbereitet.
- Ausmündung der Anschlüsse befindet sich auf der Bedienungsseite des Gerätes.
- Kältemittelverteiler ist in der Kammer platziert.
- Wärmetauscher kann man im Bedarfsfall (Wartung, Reinigung) gemeinsam mit der Frontplatte in Richtung Bedienungsseite herausnehmen.
- Betriebstemperatur unterscheidet sich je nach eingesetztem Medium (Wärmetauscher sind auf den Druck 3,1 MPa geprüft).
- In der Kammer ist eine Edelstahlwanne mit allseitigem Gefälle zum Ablauf für die Abführung von Kondensat (DN32) installiert.
- Lieferung erfolgt inklusive des Siphons für den Ablauf von Kondensat – beigelegt zu dem Montageset.
- Kammer ist mit einem Tropfenabscheider aus Kunststoff ausgestattet.

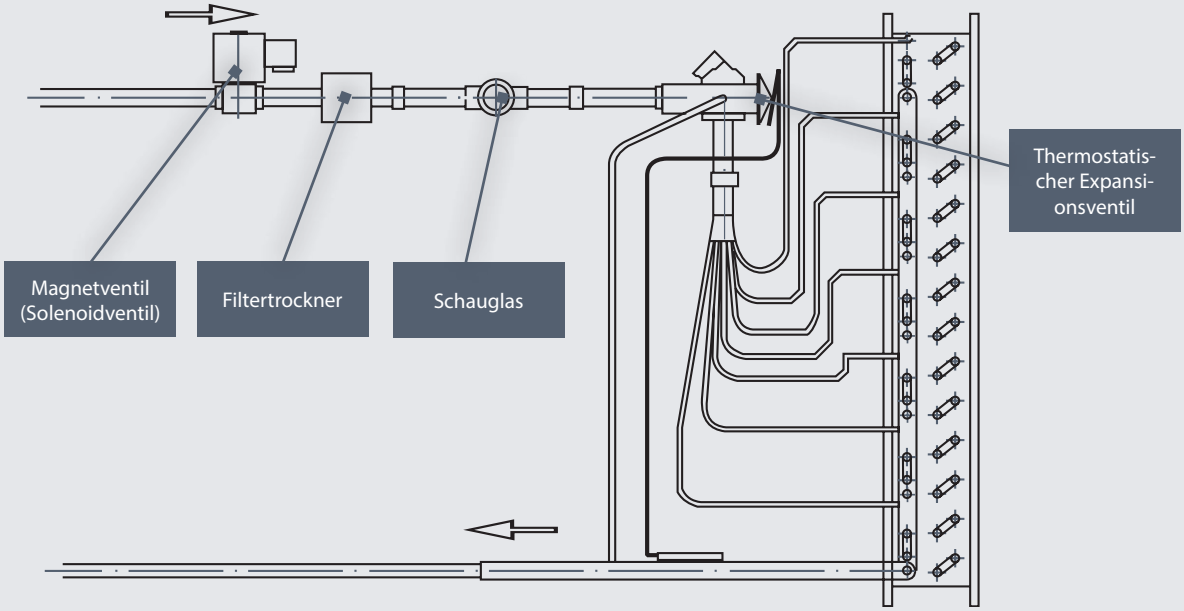


Bild 4.10.1: Die Komponenten des Kältemittelkreislaufs vor dem Verdampfer. Der Kühlkreislauf ist nicht ein Teil des Lieferumfangs der Firma Mandík, a. s.!

Optionale Ausstattung (auf den Kundenwunsch)

- Verwendung von Kältemitteln R134a, R404a, R507 und anderen sollte mit dem Hersteller besprochen werden.
- Revisionsschauöffnung.

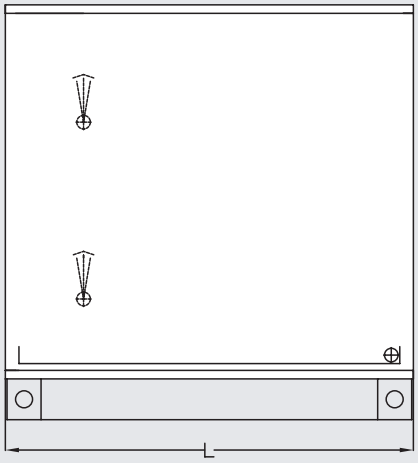
Empfehlungen für die Projektierung

- ACHTUNG: Bei der Montage es ist notwendig die Abführung des Kondensates über Siphon an das Abflusssystem anzuschließen.

4.11 DAMPF – BEFEUCHTUNGSKAMMERN

Die Kammer dient als Montagevorbereitung für die Installation der Verteilrohren des Dampfbefeuchters.

Ansicht von der Bedienerseite



Größe	Länge der Kammer L [mm]	Größe	Länge der Kammer L [mm]
		P1	1200
M2	1200	P2	1200
M2,5	1200	P2,5	1200
M3,15	1200	P3,15	1200
M4	1200	P4	1200
M5	1200	P5	1200
M6,3	1200	P6,3	1200
M8	1200	P8	1200
M10	1200	P10	1200
M12,5	1200	P12,5	1200
M16	1200	P16	1200
M20	1200	P20	1200
M25	1200	P25	1200
M31,5	1260	P31,5	1260
M40	1260	P40	1260
M50	1260	P50	1260

Ausführung

- In der Kammer ist eine Edelstahlwanne mit allseitigem Gefälle zum Ablauf für die Abführung von Kondensat (DN32) installiert.
- An der Bedienungsseite der Kammer ist eine abnehmbare Platte angebracht.

Optionale Ausstattung (auf den Kundenwunsch)

- Revisionsschauöffnung.

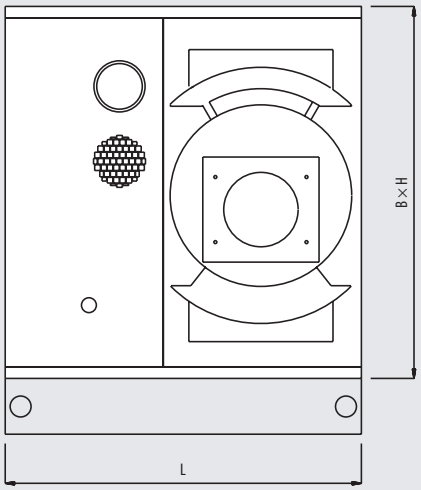
Die Empfehlungen für die Projektierung

- Dampf-Befeuchtungskammer sollte nicht in freier Umgebung aufgestellt werden. Akzeptable Anordnung der Kammer ist am Ende des Luftklimagerätes und der Aufbau im Innenraum.

4.12 GASERHITZERKAMMERN – MONZUN

Kammern dienen der direkten Erwärmung der Luft durch den Gas-Luft Wärmetauscher. Heizleistung von 15 bis 93 kW

Ansicht von der Bedienerseite



Größe	Länge der Kammer L [mm]	Breite der Kammer B [mm]	Höhe der Kammer H [mm]	Größe	Länge der Kammer L [mm]	Breite der Kammer B [mm]	Höhe der Kammer H [mm]
				P1			
M2	850–900	1030–1110	820–870	P2	1050–1100	1030–1100	820–870
M2,5	850–900	1030–1110	820–870	P2,5	1000–1050	1030–1100	820–870
M3,15	800–1000	1030–1275	820–960	P3,15	1000–1100	1030–1275	820–960
M4	720–1000	1030–1275	820–960	P4	950–1050	1030–1275	820–960
M5	720–1000	1030–1665	820–960	P5	900–1000	1030–1665	820–960
M6,3	720–1000	1030–1665	900–960	P6,3	850–950	1100–1665	820–960
M8	720–1000	1030–1665	1000	P8	720–900	1200–1665	820–960
M10	720–950	1100–1665	1100	P10	720–850	1350–1665	900–960
M12,5	770–850	1200–1665	1200	P12,5	770–850	1500–1665	1000
M16	770–850	1350–1665	1350	P16	770–850	1700	1100
M20	810–890	1500–1665	1500	P20	810–890	1900	1200
M25	810–890	1700	1700	P25	810–890	2100	1350
M31,5	830–910	1900	1900	P31,5	830–910	2300	1500
M40	830–910	2100	2100	P40	830–910	2600	1700
M50	910	2300	2300	P50	910	2600	2100

Ausführung

- Brennstoff Erdgas – ZP (G20), Propan-Butangas – PB (G30/G31) oder Propangas – P (G31).
- Lufterhitzer-Kammern sind mit einem atmosphärischen Brenner mit kompletter Automatiksteuerung für den sicheren Betrieb ausgerüstet.
- Kontinuierliche Leistungsregelung von minimalem bis maximalen Wert – modulierende Ausführung.
- Zweizügiger Kessel in Edelstahlausführung.
- Auf der Bedienungsseite befinden sich die medienseitige Anschlüsse, die Abgasabführung und die Revisionstür.
- An der Bedienungsseite sind die Anzeigen für die Funktion der Einspeisung, Start/Blockieren, Lauf, Überhitzung angebracht.
- Lieferung beinhaltet einen Thermostat für den normalen Betrieb und einen Thermostat für die Betriebsstörungen.
- Erzwungene Abführung von Abgasen.
- Wahlweise Innen- oder Außenausführung.
- Wahlweise mit oder ohne Bypass.
- In den Fällen eines Gerätequerschnitts, der von dem Querschnitt der Erwärmungskammer abweicht, ist der Übergang durch eine geeignete Konstruktionsmaßnahme gewährleistet.

Optionale Ausstattung (auf den Kundenwunsch)

Wahlweise Lieferung mit Abführung von Abgasen.

Empfehlungen für die Projektierung

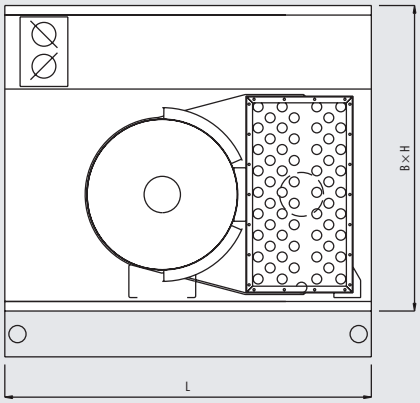
- Akzeptable Anordnung der Kammer ist hinter dem Ventilator am Ende des Gerätes.

Die Leistungs- und Betriebsparameter kann man aus dem Programm zur Auslegung und Berechnung von Luftklimageräten Mandík entnehmen.

4.13 GASERHITZERKAMMERN – PECÍN

Kammern dienen der direkten Erwärmung der Luft durch den Luft – Gas Wärmetauscher. Heizleistung von 50 bis 610 kW.

Ansicht von der Bedienerseite



Größe	Länge der Kammer L [mm]	Breite der Kammer B [mm]	Höhe der Kammer H [mm]	Größe	Länge der Kammer L [mm]	Breite der Kammer B [mm]	Höhe der Kammer H [mm]
				P1			
M2				P2			
M2,5				P2,5			
M3,15				P3,15			
M4				P4			
M5				P5			
M6,3				P6,3	1300	1200	730
M8				P8	1300	1200	800
M10	1300–1600	1100	1100	P10	1300	1350	900
M12,5	1300–1600	1200	1200	P12,5	1300–1600	1500	1000
M16	1300–1600	1350	1350	P16	1300–1600	1700	1100
M20	1300–1600	1500	1500	P20	1300–1600	1900	1200
M25	1300–1600	1700	1700	P25	1300–2200	2100	1350
M31,5	1300–1600	1900	1900	P31,5	1300–2200	2300	1500
M40	1300–2200	2100	2100	P40	1300–2200	2600	1700
M50	1300–2200	2300	2300	P50	1300–2200	2600	2100

Ausführung

- Brennstoff Erdgas – ZP (G20), Propan-Butangas – PB (G30/G31) oder Propangas – P (G31) und andere Brennstoffe nach der Ausführung des Brenners.
- Lieferung beinhaltet Überdruck – Gasbrenner CUENOD oder WEISHAUPT einschließlich Armaturen.
- Leistungsregelung nach der Brennerausführung.
- Zweizügiger Rohrwärmetauscher in Edelstahlausführung mit dem Wirkungsgrad 91 – 93 %.
- Auf der Bedienungsseite befinden sich die medienseitigen Anschlüsse, die Abgasabführung ist auf der gegenüberliegenden Seite.
- Lieferung beinhaltet einen Thermostat für den normalen Betrieb und einen Thermostat für die Betriebsstörungen.
- Wahlweise mit oder ohne Bypass.
- Wahlweise Innen- oder Außenausführung, bei der Außenausführung ist der Brenner mit eigener Haube versehen.
- In den Fällen eines Gerätequerschnitts, der von dem Querschnitt der Erwärmungskammer abweicht, ist der Übergang durch eine geeignete Konstruktionsmaßnahme gewährleistet.
- Abnehmbare Platte auf der Bedienungsseite ermöglicht die Kontrolle und die Reinigung des Wärmetauschers.

Optionale Ausstattung (auf den Kundenwunsch)

- Wahlweise Lieferung mit Abführung von Abgasen.

Empfehlungen für die Projektierung

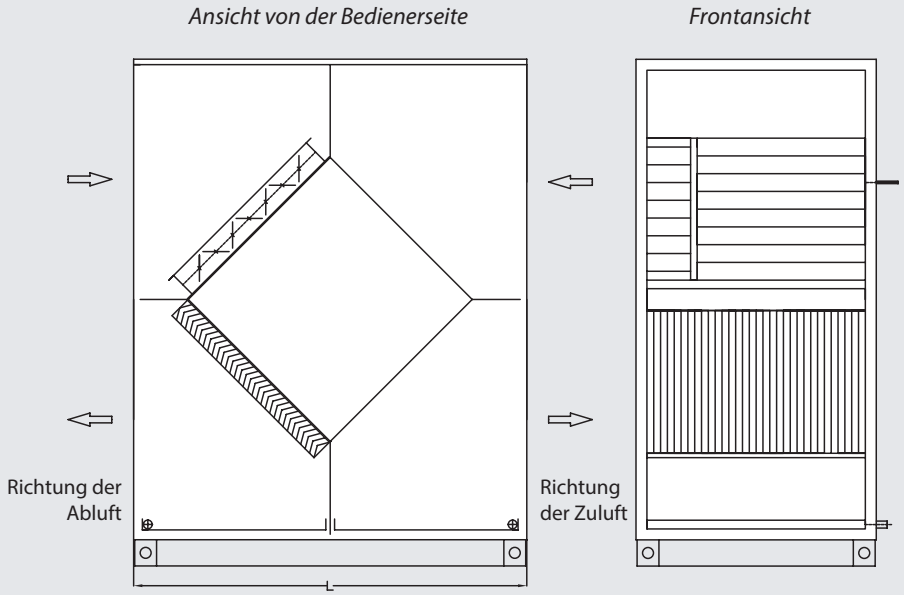
- Akzeptable Anordnung der Kammer ist hinter dem Ventilator am Ende des Gerätes.
- Abführung des Kondensats von der Kammer muss in dem ganzen Streckenabschnitt von dem Kessel in einem Gefälle ausgelegt werden.

Leistungs- und Betriebsparameter kann man aus dem Programm zur Auslegung und Berechnung von Luftklimageräten Mandík entnehmen.

4.14 KAMMERN MIT PLATTENWÄRMETAUSCHER ZUR WÄRMERÜCKGEWINNUNG

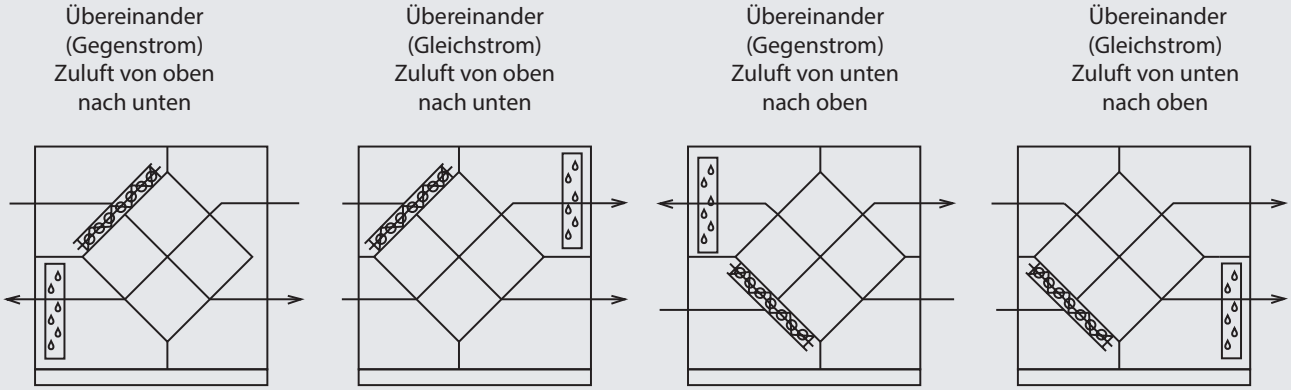
Wird zur Wärmeübertragung von der Abluft an die Zuluft benutzt. Die Zu- und die Abluft sind voneinander getrennt.

Die vertikale Ausführung der Kammer ("ÜBEREINANDER")

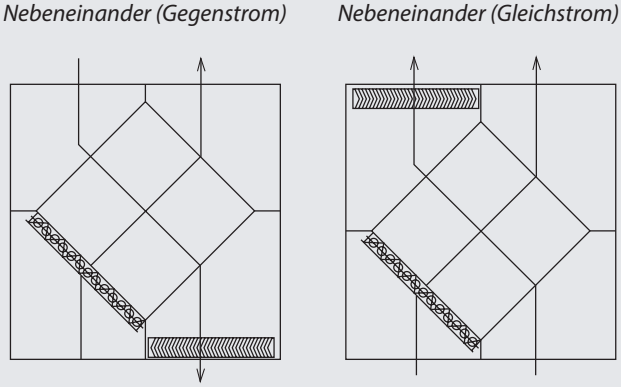


Die horizontale Ausführung der Kammer ("NEBENEINANDER")

GRUNDRISS



Möglichkeiten der Anordnung von Plattenwärmetauschern – vertikale Ausführung



Möglichkeiten der Anordnung der Plattenwärmetauscher – horizontale Ausführung

Größe	Länge der Kammer L [mm]* Zuluft/ Abluft = übereinander	Länge der Kammer L [mm]* Zuluft/ Abluft = nebeneinander	Größe	Länge der Kammer L [mm]* Zuluft/ Abluft = übereinander	Länge der Kammer L [mm]* Zuluft/ Abluft = nebeneinander
			P1	–	890
M2	1000	1100	P2	–	890–1775
M2,5	1240	1240	P2,5	830	890–1775
M3,15	1240	1240	P3,15	830	890–2055
M4	1240–1450	1240–1450	P4	830–1100	1810–2090
M5	1450–1590	1450–1590	P5	1100–1240	1810–2090
M6,3	1450–1800	1450–1810	P6,3	1240–1450	1810–2090
M8	1590–2090	1590–2090	P8	1240–1590	2090–2510
M10	1800–2090	1810–2090	P10	1450–1810	2090–2800
M12,5	1800–2510	1810–2510	P12,5	1450–2090	2090–2800
M16	2090–2790	2090–2800	P16	1590–2090	2510–3220
M20	2130–2830	2090–2800	P20	1810–2510	2800–3790
M25	2550–3260	2510–3220	P25	2090–2510	2800–3790
M31,5	2510–3220	2510–3220	P31,5	2510–2800	3220–4630
M40	2800–3790	2800–3790	P40	2510–3220	3790–4630
M50	3300–4630	3220–4630	P50	2800–3790	3790–4630

* Länge der Kammer nach verwendetem Rekuperator

Ausführung

- Wahlweise verschiedene Typen von Rekuperatoren mit unterschiedlichen Wirkungsgraden.
- Plattenrekuperator aus Aluminium.
- In der Kammer sind Edelstahlwannen für den Ablauf des Kondensats installiert (DN32).
- Abnehmbare Platten auf der Bedienungsseite für einfache Reinigung.
- Bypass-Klappe auf der Seite der Zuluft.
- Lieferung erfolgt inklusive des Siphons für den Ablauf des Kondensats – beigelegt zum Montageset.

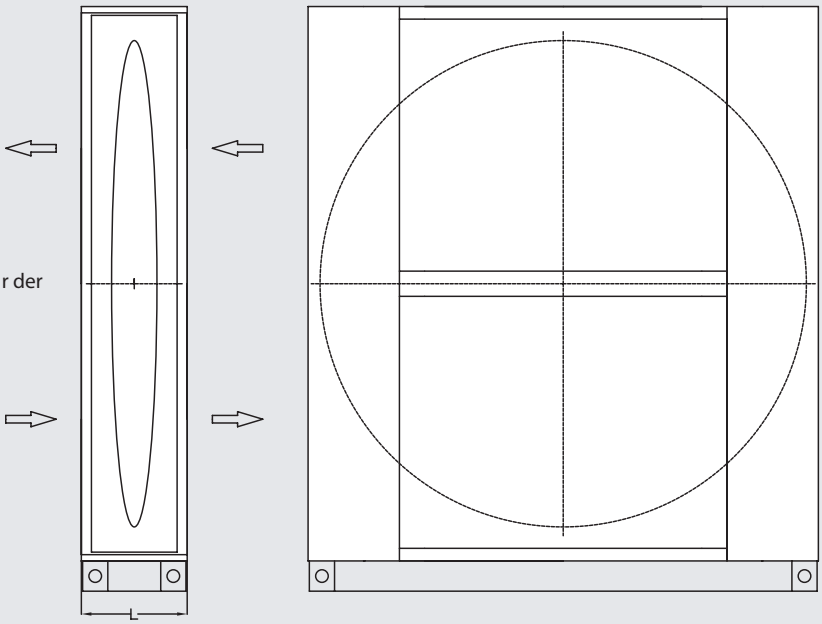
Optionale Ausstattung (auf den Kundenwunsch)

- Mischklappe.
- Ausführung mit Tropfenabscheider.
- Beleuchtung der Kammer.
- Aluminium Plattenrekuperator mit Epoxidlackierung für aggressive Umgebungen.

4.15 KAMMERN MIT ROTATIONSWÄRMETAUSCHER ZUR WÄRMERÜCKGEWINNUNG

Dienen zur Übertragung der Wärme (eventuell auch der Feuchtigkeit) aus der Abluft in die Zuluft.

Frontansicht *Ansicht von der Bedienerseite*



Lagen und Richtungen der Zu- oder Abluft sind beliebig, Bedingung ist nur der Gegenstrom.

Größe	Länge der Kammer L [mm]	Größe	Länge der Kammer L [mm]
		P1	420
M2	420	P2	420
M2,5	420	P2,5	420
M3,15	420	P3,15	420
M4	420	P4	420
M5	420	P5	420
M6,3	420	P6,3	420
M8	420	P8	420
M10	420	P10	420
M12,5	420	P12,5	420
M16	480	P16	420
M20	430	P20	430
M25	430	P25	430
M31,5	430	P31,5	430
M40	460	P40	460
M50	505	P50	505

Ausführung

- Wahlweise verschiedene Typen von Rekuperatoren mit unterschiedlichen Wirkungsgraden.
- Rotor des Wärmetauschers ist aus Aluminiumfolie hergestellt.
- Motor in Wärme oder Enthalpie Ausführung.
- Bis zur Größe M16/P16 ist der Rotor im Gehäuse angebracht und kann zur Seite ausgezogen werden.
- Ab Größe M20/P20 ist der Rahmen des Gehäuses aus Profistahl.
- Rotor wird von einem Elektromotor 3 × 400 V mit Getriebe und Keilriemen angetrieben.
- Es wird ein Frequenzumrichter mit der Schutzart IP20 inklusive Regelung 0 – 10 V oder 4 – 20 mA beigelegt.

Optionale Ausstattung (auf den Kundenwunsch)

- Geteilter Rekuperator.

Empfehlungen für die Projektierung

- Zu- und Abluft muss über die Kammer in Gegenrichtung strömen.
- Auf allen Anschlussseiten sollten solche Kammern installiert sein, welche den freien Eingang zum Rotor für die Wartung oder Reinigung ermöglichen (als Revisionskammer kann jede Kammer, wie z. B. durchläufige Leerkammer, Filterkammer u.a. dienen).
- Temperatur des Luftvolumenstromes darf 55 °C nicht überschreiten.
- Maximal zugelassene Drehzahl des Rotors beträgt 13 U/min.
- Vor dem Eintritt in den Wärmetauscher muss die Luft minimal durch Filter der Klasse EU3 gefiltert sein.

4.16 KAMMERN ZUR WÄRMERÜCKGEWINNUNG – FLÜSSIGKEITSKREISLAUF

Der Flüssigkeitskreislauf dient der Wärmerückgewinnung aus der Abluft mit Hilfe zweier getrennter Wärmetauscher, eines Erhitzers in der Zuluftleitung und eines Kühlers in der Abluftleitung.
Bei diesem Kreislauf werden übliche Wärme- und Kühlkammern benutzt. Zwischen diesen Wärmetauschern zirkuliert durch Pumpkraft eine wärmeübertragende Flüssigkeit. Der Vorteil des Flüssigkeitskreislaufes liegt in der absoluten Trennung von Zu- und Abluft. Bestandteil der Lieferung sind die Kammern des Erhitzers und des Kühlers ohne die Elemente für den Flüssigkeitskreislauf.

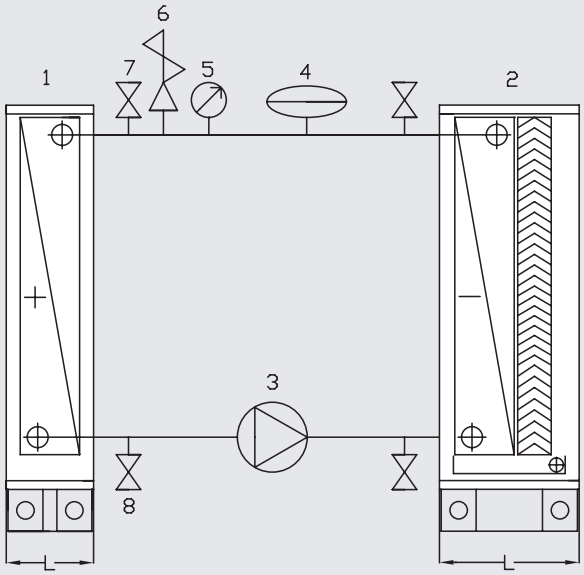


Abb. 4.16.1: *Schema des Flüssigkeitskreislaufs*

Beschreibung des Flüssigkeitskreislaufes:

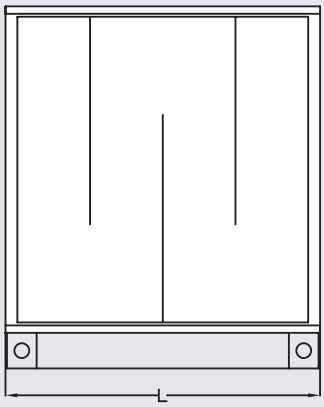
1 – Lufterhitzer – Wärmetauscher in Zuluftleitung
2 – Luftkühler – Wärmetauscher in Abluftleitung mit Tropfenabscheider
3 – Zirkulationspumpe
4 – Expansionsgefäß
5 – Manometer
6 – Sicherheitsventil
7 – Entlüftungsventil
8 – Entleerungsventil

- Wärmeträgermedium: Wasser / Frostschutzgemische

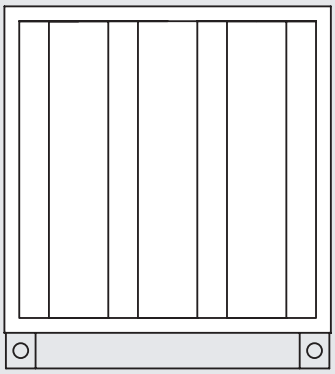
4.17 SCHALLDÄMPFERKAMMER

Dienen der Dämpfung von Geräuschen, die in das Ansaug- oder Ausblassteil des Gerätes ausgestrahlt werden.

Ansicht von der Bedienerseite



Frontansicht



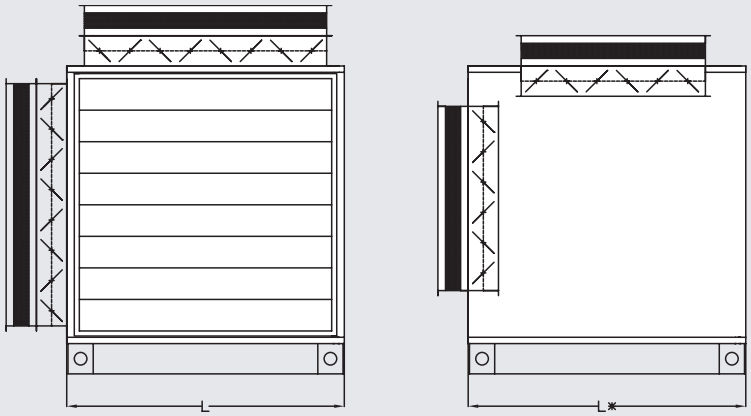
Ausführung

- Kulissen des Schalldämpfers sind aus verzinktem Stahlblech mit schallabsorbierendem Material ausgefüllt.
- Kammer hat auf der Bedienungsseite eine abnehmbare Platte für den besseren Zugang für die Reinigung. Kulissen sind an der Bedienungsseite herausnehmbar.
- Länge der Schalldämpferkammer (bis Größe des Klimagerätes P und M25): 660, 1060, 1260, 1560 mm.
- Länge der Schalldämpferkammer (bis Größe des Klimagerätes P und 31,5): 720, 1120, 1320, 1620 mm.

4.18 MISCHKAMMERN

Dienen der Regelung des Luftvolumenstromes oder der Mischung zweier oder mehreren Luftströmen.

Ansicht von der Bedienerseite



Größe	Länge der Kammer L [mm] mit Klappe oben	Länge der Kammer L [mm] mit Klappe unten	Länge der Kammer L [mm] mit Klappe vorne/hinten	Größe	Länge der Kammer L [mm] mit Klappe oben	Länge der Kammer L [mm] mit Klappe unten	Länge der Kammer L [mm] mit Klappe vorne/hinten
				P1	580	590	790
M2	580	590	640	P2	680	690	740
M2,5	580	590	740	P2,5	680	690	740
M3,15	580	590	690	P3,15	680	690	890
M4	580	590	790	P4	580	590	790
M5	580	590	740	P5	680	690	740
M6,3	580	590	740	P6,3	680	690	740
M8	680	690	790	P8	680	690	890
M10	680	690	840	P10	680	690	890
M12,5	780	790	890	P12,5	680	690	940
M16	780	790	890	P16	780	790	1040
M20	880	890	990	P20	780	790	1140
M25	880	890	1040	P25	780	790	1140
M31,5	1040	1050	1150	P31,5	940	950	1350
M40	1140	1150	1250	P40	1040	1050	1450
M50	1240	1250	1350	P50	1240	1250	1400

* abhängig von Anzahl und gegenseitiger Position der Klappen kann sich die Länge der Kammer ändern

Ausführung

- Regelungsluftklappen sind innerhalb oder außerhalb der Kammer. Die Wärmebeständigkeit der Klappen beträgt max. 80 °C.
- Außenseitig sind für den Anschluss an die Luftleitung elastische dämpfende Anschlussstutzen montiert.
- Auf der Bedienungsseite der Kammer ist eine abnehmbare Platte für eine einfache Wartung der Klappen und der Stellantriebe angebracht.

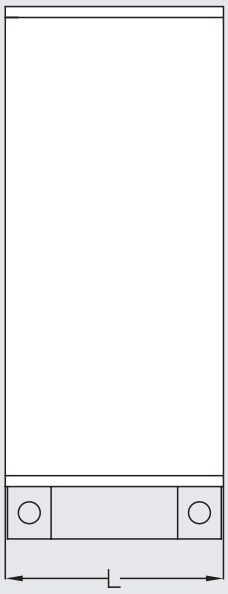
Optionale Ausstattung (auf den Kundenwunsch)

- Handsteuerung der Klappen.
- Regelklappen sind mit Stellantrieben versehen.
- Beleuchtung der Kammer.
- Edelstahlwanne mit dem Kondensat-Ablauf (DN32).

4.19 LEERKAMMERN

Ermöglichen Revision, Bedienung, Wartung und Montage.

Ansicht von der Bedienerseite



Ausführung

- Eine Leerkammer bildet in der Regel zusammen mit einer anderen Kammer einen kompakten Block.
- Länge der Kammer ist wählbar.
- Leerkammern können an der Bedienungsseite mit einer Wartungsplatte oder mit Türen versehen sein.
- Es besteht die Möglichkeit eine Edelstahlwanne für die Abfuhr des Kondensats mit dem Ablaufstutzen (DN32) anzubringen.

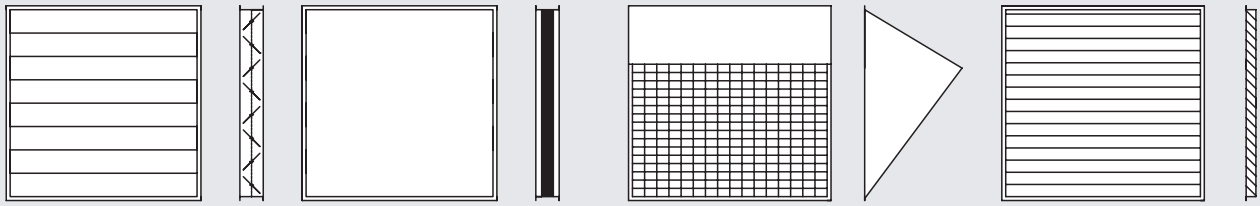
Empfehlungen für die Projektierung

- Leerkammern werden:
  - zum Unterlegen der oben liegenden Kammern
  - zur Verlängerung von ausgewählten Kammern (nach Bedarf)
  - zum Umlenken der Achse des Luftstromes um 90 °
  - zur Anbringung weiteren Elementen
  - für den Wartungszugang, z. B. zu den Wärmetauschern angewendet.

4.20 STIRNWÄNDE

Dienen dem Anschließen des Gerätes an die Leitung oder als Schutz des Gerätes vor Wettereinflüssen.
Sie werden am Anfang oder am Ende des Luftklimagerätes montiert.

Regelklappe *Elastischer Stutzen* *Regenschutzabdeckun* *Regenschutzjalousie*



Ausführung

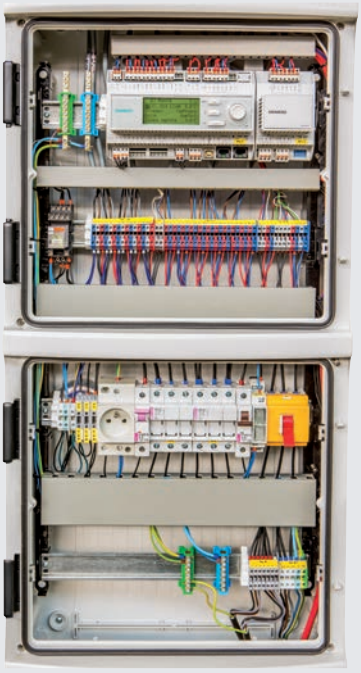
- Länge des elastischen Stutzens: 160 mm.
- Länge der Regelklappe: 125 mm.
- Elastische Stutzen mit der Wärmebeständigkeit max. 80 °C.
- Wärmebeständigkeit der Regelklappen max. 80 °C.
- Bei der Außenausführung ist die Regelklappe in der Kammer angebracht oder der Stellantrieb ist durch Deckel geschützt.

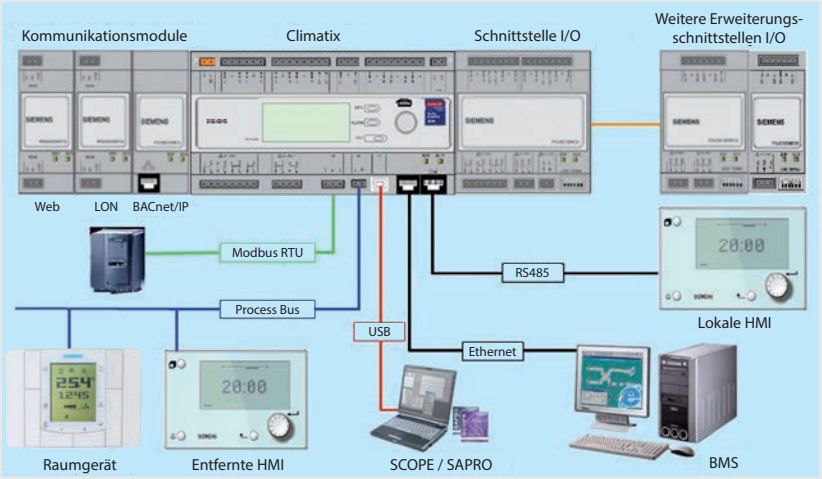
Optionale Ausstattung (auf den Kundenwunsch)

- Elastische Stutzen mit der Wärmebeständigkeit 200 °C.
- Regenschutzdeckel aus lackiertem Blech (laut RAL Skala), Edelstahl oder Aluminium.
- Regenschutzjalousie aus lackiertem Blech (laut RAL Skala), Edelstahl oder Aluminium.

5. MESS- UND REGELSYSTEM

Zu jeder Variante der Luftklimageräte von MANDIK ist es möglich, ein MSR-System zu liefern. In Bezug auf die große Variabilität der Ausführungen und möglichen Arten der MSR wird auf jede konkrete auftragsbezogene Ausführung der Luftklimageräte MANDIK ein Projekt ausgearbeitet. Bestandteil des Projektes ist ein technologisches Schema der Anschlüsse der MSR inkl. des Verzeichnisses der verwendeten Typen von Leitern (Bestandteil der Begleitdokumentation). Bestandteil der Lieferung sind alle Komponenten der MSR, die zur Betriebssteuerung der konkreten RLT-Anlagenkonfiguration notwendig sind.
Zur Steuerung von Klimaanlagen verwendet „Mandík" die frei programmierbare SPS-Steuerung „Climatix" von „Siemens", die die neuen Anforderungen, die aus wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Bedürfnissen resultieren, erfüllt. Dieser Regler ist unter den am besten bewerteten Reglern, die zur Steuerung von luftraumtechnischen Anlagen bestimmt sind. Er bietet komfortable Kontrolle, sicheren und energiesparenden Betrieb von RLT-Anlagen und eine völlige Anpassbarkeit der Fertiglösung nach den Kundenanforderungen. Eine unverzichtbare Qualität stellen die breiten Kommunikationsmöglichkeiten, die einfache Steuerung, nahtlose Einbindung in übergeordnete Systeme und die Integration in die Gebäudetechnologiesysteme dar.
Die Schaltschränke mit dem installierten Regler „Climatix" einschließlich Absicherung, werden in verschiedenen Größen in Metall- oder Kunststoffausführung hergestellt, abhängig von der Konfiguration des Gerätes, der Betriebsumgebung und der erforderlichen Gesamtleistung.



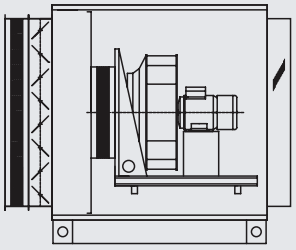


Mess- und Regelsystem mit dem Regler „Climatix" bietet:

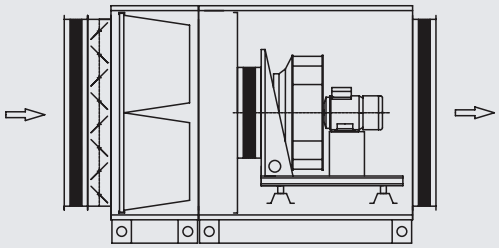
- Hervorragendes Preis/Leistungsverhältnis
- Einfache Installation.
- Einfache Bedienung in mehreren Varianten.
- Lokale Bedienung und Fernbedienung.
- Jährliches und wöchentliches Zeitprogramm
- Textanzeige mit übersichtlicher Anzeige aller Daten
- Menütexte können in der Landessprache gewählt werden (standardmäßig Tschechisch)
- Wahl von mehreren Betriebsarten
- Regelung der Temperatur und Feuchtigkeit in der Luftleitung oder im Raum
- Automatisches Erkennen des Heizungs- oder Kühlungsbedarfs.
- Komplexe und genaue Steuerung der Funktionsweise der Raumlufttechnik.
- Übersichtliche Auflistung der Alarmmeldungen einschließlich der Historie.
- Änderung von wichtigen Parametern erst nach der Passworteingabe (mehrere Ebenen).
- Anschluss aller raumlufttechnischen Elemente in ganzeinheitliches Regelungssystem.
- Steuerung von allen standardmäßigen Elementen der Heizung und Kühlung.
- Einheitliche Beschriftung von Anschlussklemmen.
- Steuerung mittels PC und Internet-Browser (standardmäßige Lieferung) und nachfolgend von beliebigen Ort mittels Internet.
- Es stehen visualisierte Bedienoberflächen zur Verfügung.

6. Beispiele der Konfiguration von Geräten Mandík

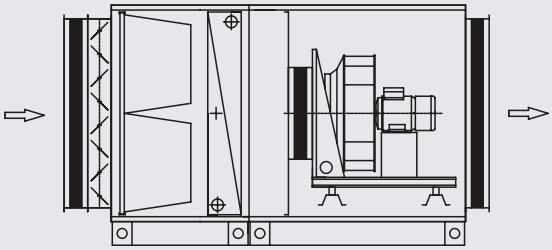
1) *Luftklimagerät für Zu- oder Abluft inkl. Ventilator mit freiem Laufrad*



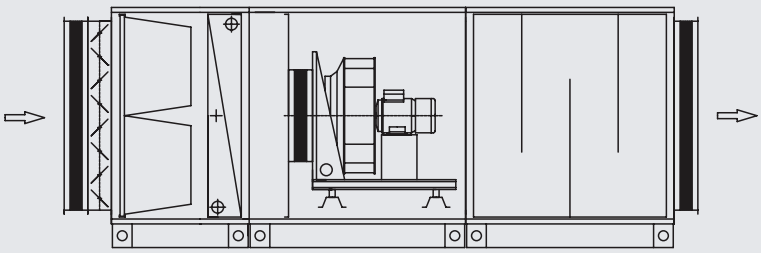
2) *Luftklimagerät für Zu- oder Abluft mit Filtration und Ventilator mit freiem Laufrad*



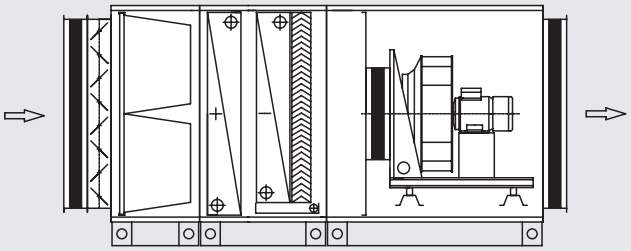
3) *Luftklimagerät für Zuluft mit Filtration, Wassererhitzung und Ventilator mit freiem Laufrad*



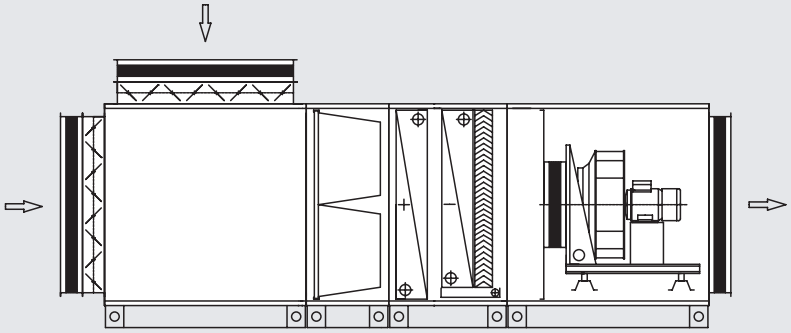
4) *Luftklimagerät für Zuluft mit Filtration, Wasserheizung sowie Ventilator mit freiem Laufrad und druckseitiger Anordnung des Schalldämpfers*



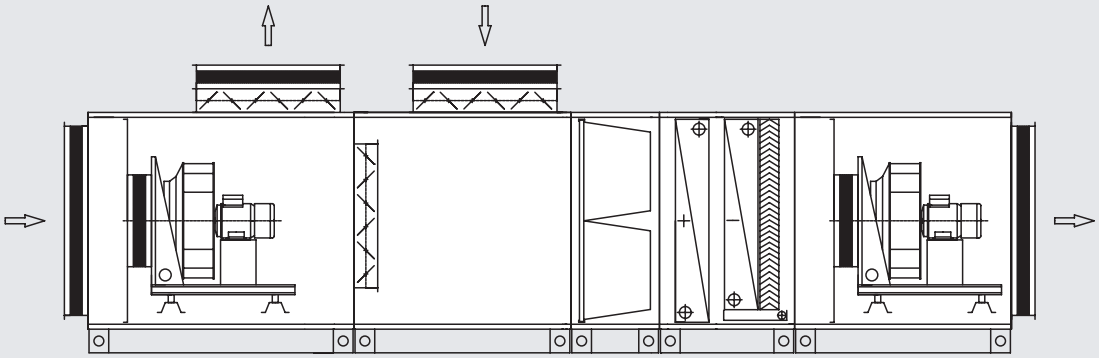
5) *Luftklimagerät für Zuluft mit Filtration, Wassererhitzung, Kühlung und Ventilator mit freiem Laufrad*



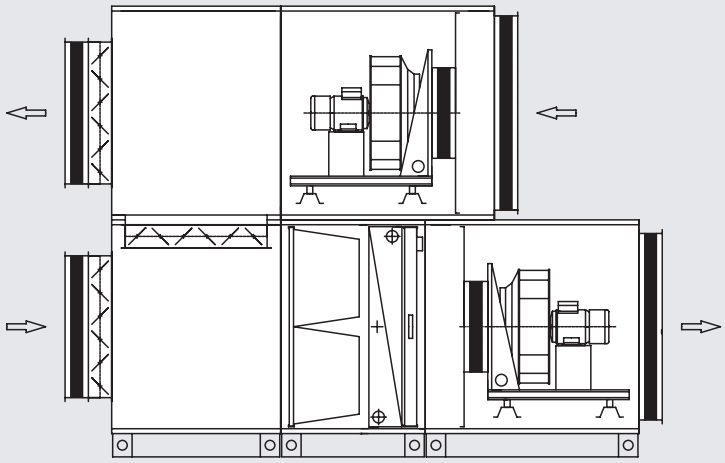
6) *Luftklimagerät für Zuluft mit Vermischung, Filtration, Wassererhitzung und Kühlung*



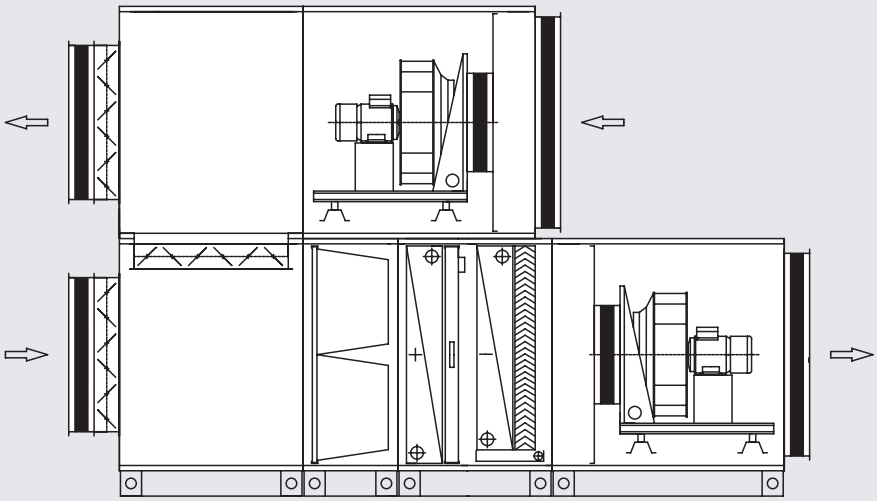
7) *Luftklimagerät für Zu- und Abluft mit Filtration, Wassererhitzung, Kühlung, Vermischung (hintereinander) und Ventilatoren mit freiem Laufrad*



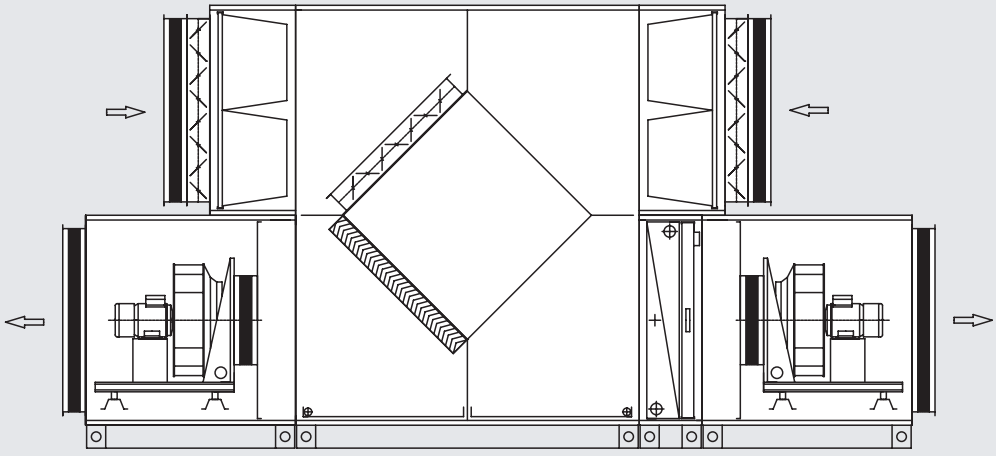
8) *Luftklimagerät für Zu- und Abluft mit Filtration, Wassererhitzung, Frostschutz, Vermischung (übereinander) und Ventilatoren mit freiem Laufrad*



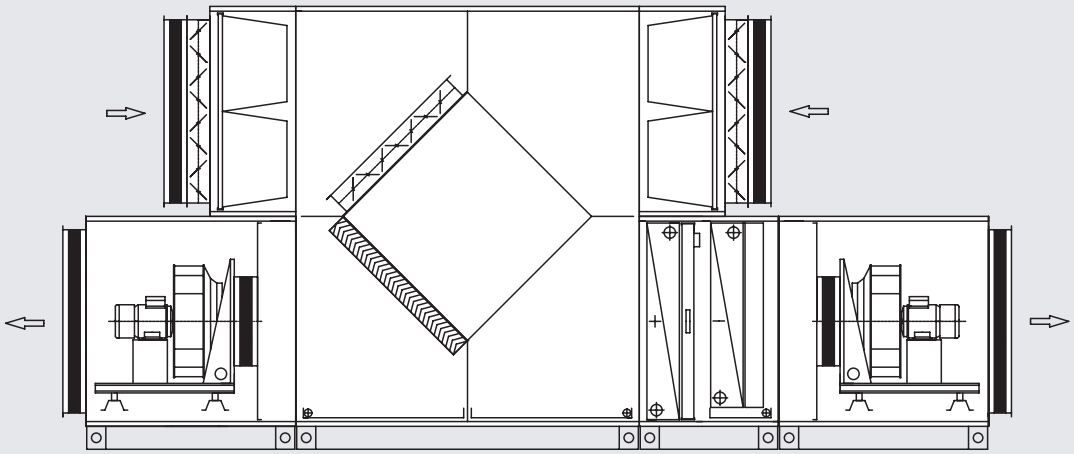
9) *Luftklimagerät für Zu- und Abluft mit Filtration, Wassererhitzung, Kühlung, Vermischung (übereinander)*



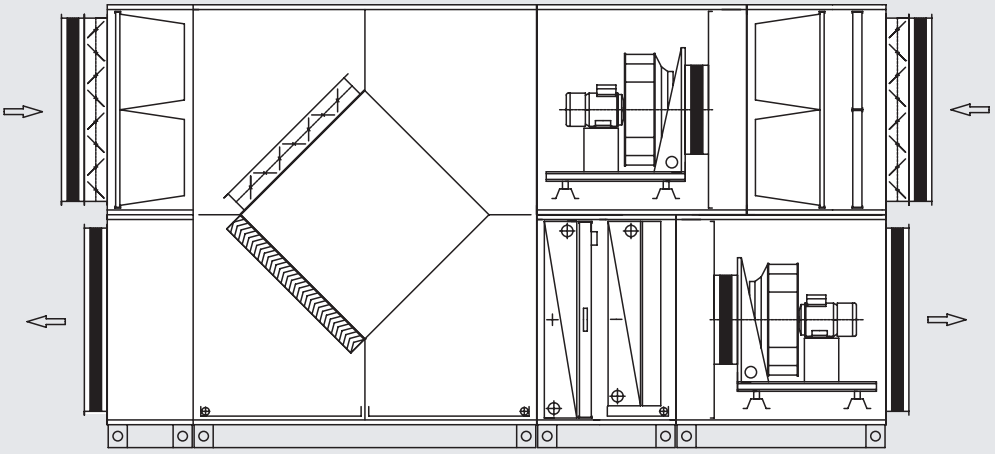
10) *Luftklimagerät für Zu- und Abluft mit Plattenwärmetauscher, Wasser-Nacherwärmung und Ventilatoren mit freiem Laufrad*



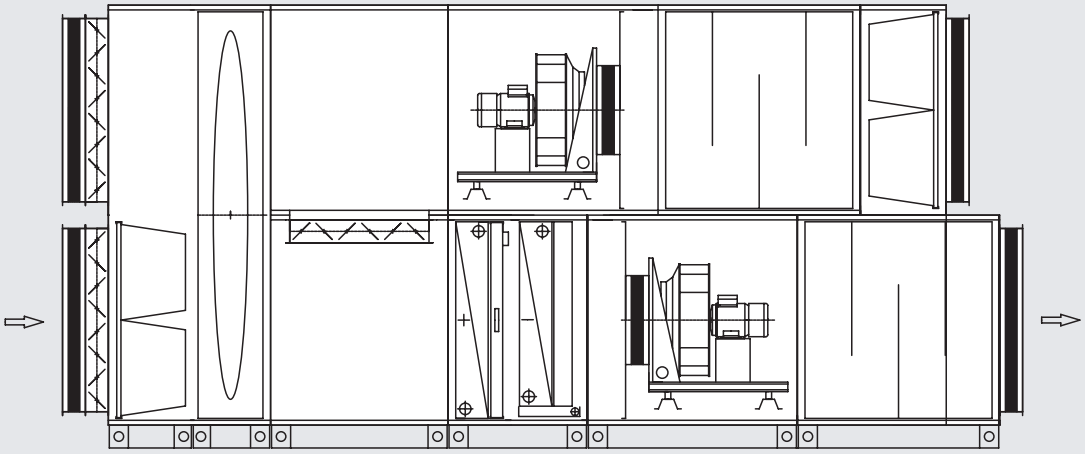
11) *Luftklimagerät für Zu- und Abluft mit Filtration, Plattenwärmetauscher, Wasser-Nacherhitzer, Kühlung und Ventilatoren mit freiem Laufrad*



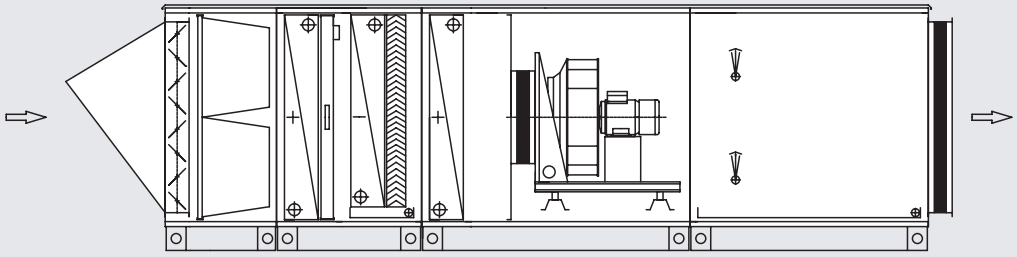
12) *Luftklimagerät für Zu- und Abluft mit Filtration, Plattenwärmetauscher, Fettfilter an der Abluftleitung, Wasser-Nacherhitzer, Kühlung und Ventilatoren mit freiem Laufrad*



13) *Luftklimagerät für Zu- und Abluft mit Filtration, Rotationswärmetauscher, Vermischung, Wasser-Nacherhitzer, Kühlung und Ventilatoren mit freiem Laufrad und*



14) *Luftklimagerät in der Außenausführung für Zuluft mit Filtration, Vorerhitzung, Kühlung, Nacherhitzung, Ventilator mit freiem Laufrad und Kammer mit Dampfluftbefeuchtung*



Angegebene Konfigurationen dienen nur als ein Beispiel der Variabilität der Geräte „MANDÍK" und sind nicht bindend. Angesichts der großen Variantenanzahl ist es nicht möglich, sie alle anzuführen.

MONTAGE- UND BETRIEBSVORSCHRIFTEN
Klimageräte MANDÍK Baureihe M und P

1. ALLGEMEIN

- Diese Montage- und Betriebsvorschrift ist ein integraler Bestandteil der Technischen Bedingungen TD 088/12.
- Vor dem Beginn jeder der genannten Tätigkeiten muss man diese Vorschriften durchlesen und nachfolgend erfüllen. Die Einhaltung dieser Vorschriften ist eine Voraussetzung für den ordnungsgemäßen Betrieb, Funktion und die Erfüllung der Garantiebedingungen.

2. SICHERHEIT

- Bei der Montage, dem elektrischen Anschluss, der Inbetriebnahme, den Reparaturen und der Wartung der Luftklimageräte sind gültige Normen, Sicherheitsvorschriften und allgemein anerkannte Regeln der Technik zu beachten.
- Die Montage der Geräte, einschl. der Ausführung von Elektroschaltungen, der Inbetriebnahme des Geräts, der Reparatur, Wartung und Bedienung dürfen nur von befähigten Personen mit gültiger Berechtigung durchgeführt werden, sowohl von Selbständigen, als auch der vom Unternehmer eingesetzten Fachkräften.
- Bei der Kontrolle, Reinigung und Reparatur muss das Gerät stets freigeschaltet werden, allpolig von den spannungsführenden Teilen abgetrennt sein. Der Vorlauf des Übertragungsmediums in die Wärmetauscher und der Brennstoffzulauf müssen gesperrt sein. Mit den Arbeiten an den Erhitzern darf erst nach dem Abkühlen auf +40 °C begonnen werden.
- Die Wärmetauscher dürfen nur unter den Arbeitsbedingungen eingesetzt werden, für welche sie auch geliefert wurden.
- Die Ventilatoren liegen auf Federschwingungsdämpfern. Die elektrischen Anschluss- und Erdungsleitungen dürfen die Ventilatoren an freier Bewegung nicht hindern. Deshalb sind die Leitungen z. B. mit Schleifen zu versehen.
- ACHTUNG – Die Servicearbeiten an den Ventilatoren dürfen erst nach einer gründlichen Absicherung des Ventilatormotors gegen unbeabsichtigte Inbetriebsetzung vorgenommen werden!!! Es wird empfohlen, Sicherheitsschalter an den Ventilatorkammern zu montieren. Wenn die Kammer mit einem an der Ventilatorkammer angebrachten MSR Schrank ausgerüstet ist, können wir auf Sicherheitsschalter verzichten (der Schalter ist ein Teil des Schaltschrankes).
- Die Geräte dürfen nur unter den Betriebsbedingungen eingesetzt werden, für welche sie auch geliefert wurden. Für eventuelle, durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung verursachte, Schäden übernimmt der Hersteller keine Haftung und das Risiko wird vom Betreiber getragen.
- Die Geräte dürfen nur mit Hilfe von Gabelstaplern (in der Arbeitsposition) oder Transportgurten transportiert werden. Dabei sind die entsprechenden Schutzmaßnahmen einzuhalten.
- Änderungen bzw. Nachrüstung und Anpassung der Geräte, die die Betriebssicherheit beeinflussen könnten, dürfen ohne die Zustimmung des Herstellers nicht vorgenommen werden.
- Bei der Verwendung der Geräte sind die Anweisungen dieser Montage- und Betriebsvorschrift zu beachten.
- Die Ventilatorkammer muss mit einem Sicherheitszeichen mit Hinweis versehen sein, das in der Abb. 1.1 dargestellt ist.

Abb. 1.1: *Sicherheitszeichen, der an der Tür der Ventilatorkammer angebracht ist (Gestaltung der Sicherheitszeichen nach ČSN ISO 3864)*

- Beim Ausschalten des Ventilators muss gleichzeitig der Vorlauf des Übertragungsmediums in die Erhitzer gesperrt werden. Beim Ablassen des Übertragungsmediums aus den Wärmetauschern muss seine Temperatur niedriger als +40 °C sein.
- Das Anschließen, Abtrennen, Überprüfen oder jegliches Handhaben des direkten Kühlkreislaufs darf nur von einem Mechatroniker für Kältetechnik bzw. Kälteanlagentechniker mit entsprechender Berechtigung für die Montage und den Service der Kondensierungseinheit vorgenommen werden!

3. TRANSPORT, HANDHABUNG UND LAGERUNG

- Die Geräte werden als einzelne Kammer oder kompakte Blöcke geliefert. Das Dach für die Außengeräte wird schon in dem montierten Zustand mit dem Gerät angeliefert.
- Die Geräte werden in der Plastikfolienverpackung angeliefert, größere Kammern und Geräte für den Export werden auf Paletten angebracht und verpackt. Die Verpackungsart kann individuell abgestimmt werden.
- ACHTUNG: Die Plastikfolie ist eine Transportverpackung, die die Kammern während der Beförderung schützt und nicht zur langfristigen Lagerung der Kammern dienen darf. Durch die Temperaturunterschiede, die beim Transport auftreten können, kann es zum Entstehen des Wasserkondensats im Inneren der Umhüllung kommen und dadurch können im Umschlag günstige Bedingungen zur Korrosionsbildung der für die Kammern verwendeten Materialien (z. B. Weißrost der verzinkten Elemente) entstehen. Deshalb ist es notwendig nach der Beendigung der Beförderung diesen Transportumschlag unverzüglich zu entfernen und somit den Luftzugang zu den Kammern zu ermöglichen, so dass das Trocknen der Kammeroberflächen beginnen kann.
- Beim Transport und Umlagerung müssen die einzelnen Kammern ausschließlich mittels Gabelstaplern oder Transportbändern befördert werden und es ist notwendig die einschlägigen Sicherheitsvorschriften einzuhalten (ČSN ISO 8792). Es ist zulässig, die Kammern nur von unten anzuheben. Beim Kranen ist es notwendig, Bänder unter dem Gerät durchzuziehen, wobei die Bänder bei größeren Stücken durch eine Distanzeinlage oben gespreizt werden müssen, damit es nicht zu einer Verformung der Kammer kommen kann. Bei dem Transport mit dem Gabelstapler muss der Boden der Kammer in der ganzen Breite versteift werden, damit es nicht zu seiner Beschädigung kommen kann.
- Bei der Übernahme ist es notwendig zu überprüfen, ob das Produkt in der abgestimmten Ausführung und Umfang angeliefert wurde und ob es gegebenenfalls bei dem Transport nicht beschädigt wurde. Im Falle einer Beschädigung muss der Abnehmer den Schadensumfang im Lieferschein des Spediteurs aufführen. Durch Nichteinhalten dieses Verfahrens stellen sie sich der Gefahr aus, dass die Reklamation der Transportschäden abgelehnt wird.
- Die Geräte müssen in trockenen, nicht staubigen und vor Regen und Schnee geschützten Räumen gelagert werden, wobei die Umgebungstemperatur nicht unter +5 °C sinken darf. Sie müssen vor mechanischen Beschädigung, Verschmutzung und Korrosion der Oberfläche, die durch eine dauerhafte Kondensierung des Wasserdampfes entsteht, geschützt werden.

4. MONTAGE UND INSTALLATION

- Die Montage der Geräte darf nur von berechtigten Person nach der Norm ČSN EN 45004 und dem Gesetz Nr.174/68 Slg. vorgenommen werden.
- Die Anlage ist vom Hersteller geprüft und voreingestellt, ihr Betrieb ist von der sachgemäßen Installation abhängig. Der Brenner des Gaserhitzers muss erst nach dem Einbau in die Kammer eingestellt werden.
- Das Gerät mit Zubehör ist entsprechend den Montagevorschriften der Firma Mandík Nr. TD 088/12 zu installieren.
- Der Anschluss und die Erdung der elektrischen Ausrüstung des Elektromotors und sämtlicher Elektroinstallationen muss vor allem den Normen ČSN 33 2190, ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-5-51, ČSN 33 2000-5-54, den gültigen Vorschriften sowie der jeweiligen Umgebung im Hinblick auf einen sicheren Betrieb entsprechen.
- Die Inbetriebnahme des Geräts und seines Zubehörs muss ausschließlich von einem befähigten und qualifizierten Fachtechniker vorgenommen werden, der mit der Anlage und den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.
- Vor der Inbetriebnahme ist eine Kopie der Elektrorevision (im Einklang mit der Norm ČSN EN 33 1500) und der Gasrevision vorzulegen!
- Das Gerät und sein Zubehör sind ausschließlich an die Netzspannung 230 V / 400 V, 50 Hz anzuschließen.
- Der Schaltschrank, an den die Anlagen angeschlossen sind, muss frei zugänglich sein. Im Schaltschrank müssen die Bauelemente für die Stromversorgung (Schutzschalter, Schütze, Schalter, etc.) durch die Nummer der Anlage deutlich nach dem RLT-Projekt gekennzeichnet sein!
- Es wird empfohlen auch Mitarbeiter der Montagefirma an der Schulung des Bedienpersonals teilnehmen zu lassen.
- Es ist untersagt, das Gerät zum Anbringen von Kabelbrücken, Leitungen oder Schaltschränke der anderen zu benutzen, ausgenommen Fälle, die mit der Firma Mandík, a. s. abgesprochen wurden.
- Es wird empfohlen, bei der Montage und Handhabung des Gerätes Schutzhandschuhe zu tragen.
- Beim Transport und beim Anheben dürfen die Gerätekammern ausschließlich mit Hilfe von Gabelstaplern oder Transportgurten transportiert werden. Dabei sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften einzuhalten. Das Transportieren des Gerätes darf nicht über Personen hinweg geführt werden!

- Empfohlene Mindestabstände:
  - Der minimale Abstand für die Grundwartung und Service.
  - Beträgt 600 mm auf der Bedienungsseite.
  - Der minimale Abstand für die Reparatur und den Austausch der Anlage ist die Gerätebreite + 200 mm.
  - Der minimale Abstand brennbarer Gegenstände zum Gerät beträgt 200 mm.
- Es ist sinnvoll an das Blech der Platteninnenseite mit den Wanddurchführungen der Ventilatorkammer eine 24 V Steckdose und eine tragbare Leuchtstofflampe 24 V anzubringen.
- Vor dem Beginn der Montage sind sämtliche Transportsicherungselemente, wie Stützen und Versteifungen, zu entfernen.
- Die Einhängeöse am E-Motor dient lediglich dem Heben des E-Motors bei seiner Montage und Demontage.

Montageablauf:

- Abbildung – der Geräteaufbau ist ein Bestandteil der Zusammenstellungszeichnung des Geräts, die mit jedem Luftklimagerät mitgeliefert wird.
- Achten Sie auf die Lage der Tür und der Bedienungsseite!
- Jede Gerätekammer ist mit einem Typenschild mit wichtigen Daten für den Betrieb und die Wartung versehen.
- Vor dem Beginn der Zusammenstellung der Kammern ist es notwendig mitgelieferten „Montagesatz" für die jeweilige Anlage aufzufinden.
- Die Kammern sind der Reihenfolge entsprechend nach Positionsnummern auf dem vorbereiteten Untergestell bzw. Fundament am Dach zu installieren (Bauvorbereitung). Die Kammern sind umfänglich mit geriffeltem Gummi (im Lieferumfang nicht enthalten) zu unterlegen.
- Die Kammern müssen mit Hilfe von Verbindungsexzentern zusammengesetzt und verbunden werden – siehe Abb. 1.2 und beigelegte Details Abb. 1.3, 1.4.
- Vor Beginn der Montage müssen Dichtungsbänder 50 × 5 (im Montagesatz enthalten) auf die Auflageflächen der Kammern geklebt werden.

VERBINDUNG DER KAMMERN MIT GLEICHEM UMRISS MITTELS VERBINDUNGSEXZENTERN – INNEN / AUSSEN VERBINDUNG

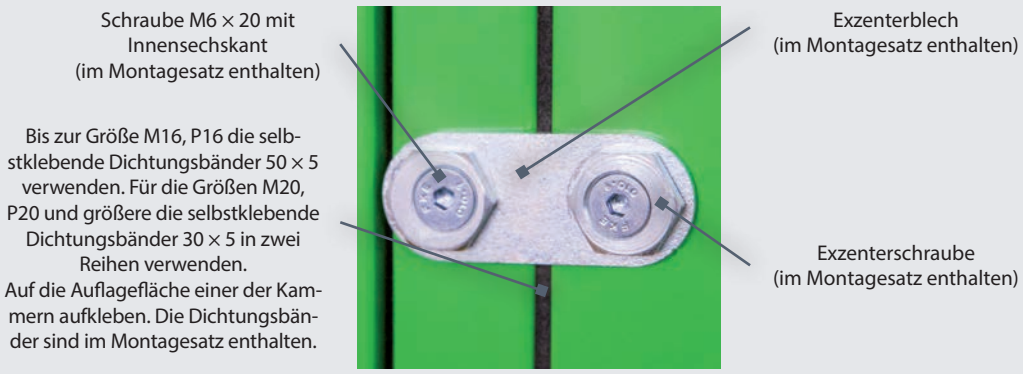


Abb. 1.2: *Verbindung mittels Verbindungsexzenter*

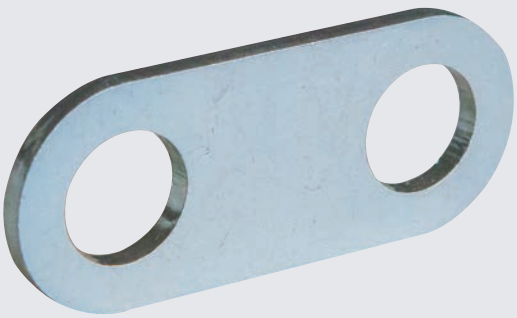


Abb. 1.3: *Gerader Kammer – Verbindungsteil*

VERBINDUNG DER KAMMERN MIT UNTERSCHIEDLICHEM UMRISS MITTELS RECHTWINKLIGEN VERBINDUNGSEXZENTERN (z. B. Verbindung der Kammer mit der Kammer des ROTATIONS-WRG)

Abb. 1.4: *Rechtwinkliger Kammer – Verbindungsteil*

- Das für den Zusammenbau des Geräts erforderliche Material ist im Lieferumfang bzw. im Montagesatz enthalten.
- Die Montage der Geräte wird entweder von der Serviceabteilung des Herstellers oder von einer Montagefirma des Kunden vorgenommen.
- Vor der Montage wird die Bauvorbereitung überprüft sowie auch die Parameter des Stromnetzes, die Temperatur und der Druck der Wärme- bzw. Kälteträgermedien, die Vollständigkeit und der Zustand aller Geräteteile.
- Mögliche Mängel müssen bereits vor der Montage behoben werden.
- Bei den Ventilatorkammern wird geprüft, ob sich nicht fremde Gegenstände im Laufrad des Ventilators befinden, die Lager des E-Motors werden auf leichten Gang geprüft (durch Drehen mit Hand), ferner wird der Zustand der Federschwingungsdämpfer sowie die leitende Verbindung des Ventilators mit dem Rahmen der Kammer geprüft. Die Drehbarkeit des Rotors des Rotationswärmetauschers und die Spannung des Antriebsriemens werden mittels Hand geprüft.
- Bei der Inbetriebnahme der Ventilatoren ist die Luftfördermenge des Ventilators (durch Einstellung des Frequenzumrichters) auf den ausgelegten Betriebspunkt einzuregulieren.

Der aktuelle Volumenstrom in m³/h wird nach folgender Formel berechnet:

$$\dot{V} = k \cdot \sqrt{\Delta p_w}\ (\mathrm{m^3/h})$$

k = von der Ventilatorgröße abhängige Konstante (siehe Tab. 1.1)
Δp_w = Druckdifferenz, gemessen zwischen der Saugseite Ventilators und dem Ansaugteil der Ventilatorkammer (Abb. 1.5)

RH22C	47	RH45C	197	RH90C	789	RH35Cpro	121
RH25C	60	RH50C	252	RH10C	999	RH40Cpro	154
RH28C	75	RH56C	308	RH11C	1233	RH45Cpro	197
RH31C	95	RH63C	381	RH25Cpro	60	RH50CPpro	252
RH35C	121	RH71C	490	RH28Cpro	75	RH56Cpro	308
RH40C	154	RH80C	620	RH31Cpro	95	RH63Cpro	381

Tab. 1.1: *k – Konstante der verwendeten Ventilatoren, gilt für die Luftdichte 1,2 kg/m³*

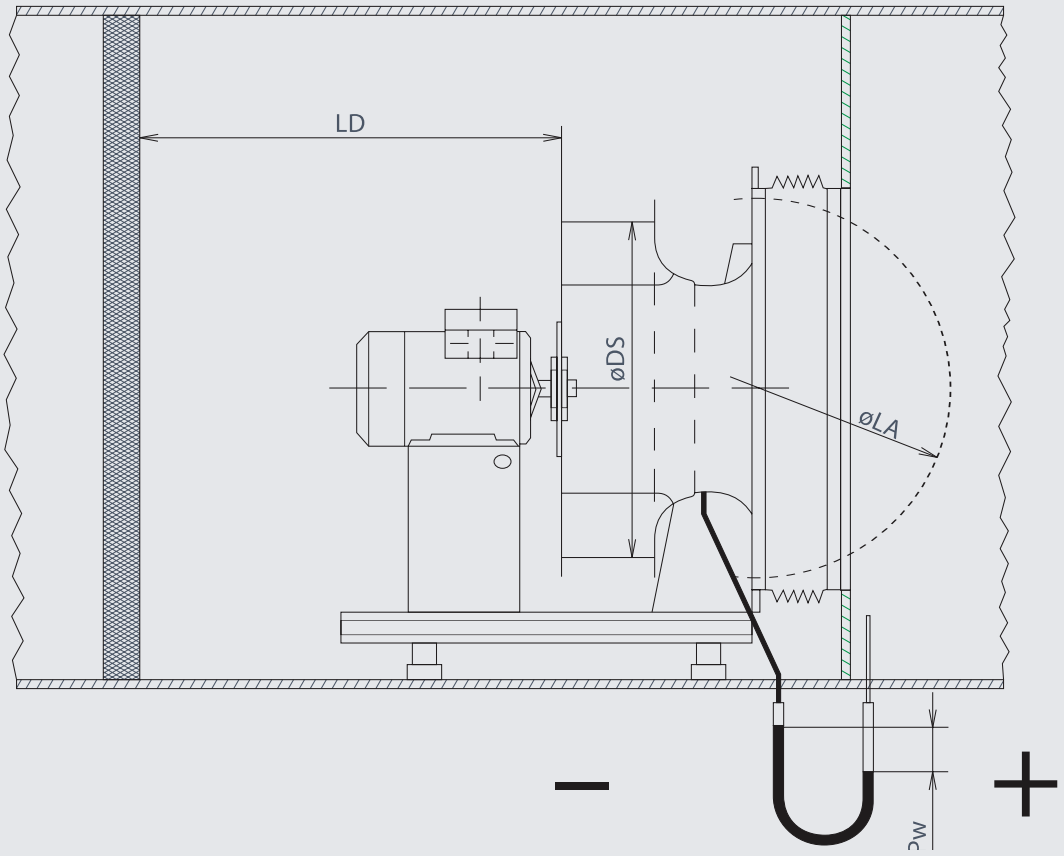


Abb. 1.5: *Schema der Druckdifferenzmessung am Ventilator*

Minimale Anlaufzeiten einzelner Ventilatoren aus Verbundwerkstoff:

Laufradtyp (Kompositwerkstoff)	Motor – Anzahl der Pole	Min. Anlauf [s]
RH25C.CR	2	4
RH28C.CR	2	6
RH31C.CR	2	7
RH35C.CR	2	7
	4	4
RH40C.CR	2	6
	4	5
RH45C.CR	2	5
	4	8
RH50C.CR	4	12
RH56C.CR	4	13
	6	8
RH63C.CR	4	15
	6	16

Minimale Anlaufzeiten einzelner Ventilatoren aus Stahl:

Laufradtyp (Stahl)	Motor – Anzahl der Pole	Min. Anlauf [s]
RH22C.1R	2	3
RH25C.1R	2	4
RH28C.1R	2	6
RH31C.1R	2	7
RH35C.1R	2	7
	4	2
RH40C.1R	2	6
	4	5
RH45C.1R	2	5
	4	8
RH50C.1R	4	12
RH56C.1R	4	13
	6	8
RH63C.1R	4	15
	6	16
RH71C.1R	4	13
	6	18
RH80C.1R	4	13
	6	21
RH90C.1R	4	11
	6	19
	8	25
RH10C.1R	6	18
	8	27
RH11C.1R	6	21
	8	24

- Der Motor des Ventilators muss mittels eines Frequenzumrichters gesteuert werden.
- Während der gesamten Dauer der Einregulierung müssen die Statorströme des Motors gemessen werden.
- Vor der ersten Inbetriebnahme ist die richtige Drehrichtung der Stellantriebe und die richtige Endlageneinstellung der Klappen zu überprüfen, das alles ist noch mit den durch das MSR-System angezeigten Daten zu vergleichen.
- Das Fundament, auf dem das Gerät aufgestellt werden soll, muss eine dem Betriebsgewicht entsprechende Tragfähigkeit aufweisen sowie waagerecht und eben sein.
- Die Ebenheit des Untergrundes und waagerechte Geräteaufstellung gehören unbedingt zu den Voraussetzungen, von welchen die richtige Funktion des Geräts abhängt!
- Die Geräte müssen nicht zwingend verankert werden, es wird empfohlen das Gerät mit einem geriffelten Gummistreifen (nicht im Lieferumfang enthalten) zu unterlegen.
- Geräte mit Wasserwärmetauschern oder mit Kondensatsablauf sind so aufzustellen, dass ihre eventuelle Betriebsstörung keine Schäden verursacht (wasserdichter Fußboden usw.)!
- Das Gerät ist sorgfältig zu handhaben, vermeiden Sie insbesondere das Verdrehen der Konstruktion.
- Der Kondensat-Ablaufstutzen des Gaswärmetauschers (mit G ½"-Gewinde versehen) muss mit einem geeigneten Schlauch für die Kondensat Ableitung aus den Abgasen ausgerüstet sein.
- Vorsicht, es handelt sich um eine kontaminierte Flüssigkeit!!! Ferner ist auch das Kondensat vom Boden des Rauchrohrs abzuführen.
- Bei lackierter Geräteausführung sind die Kammern leitend zu verbinden (Abb. 1.6.).
- Elektrisch nicht leitende Verbindungsteile, z. B. flexible Segeltuchstutzen, müssen für den Potentialausgleich leitend überbrückt werden.
- Nach dem Zusammenbau des Geräts muss dieses an einer Stelle des Grundrahmens geerdet und somit mit dem Erdungssystem des Gebäudes verbunden werden.

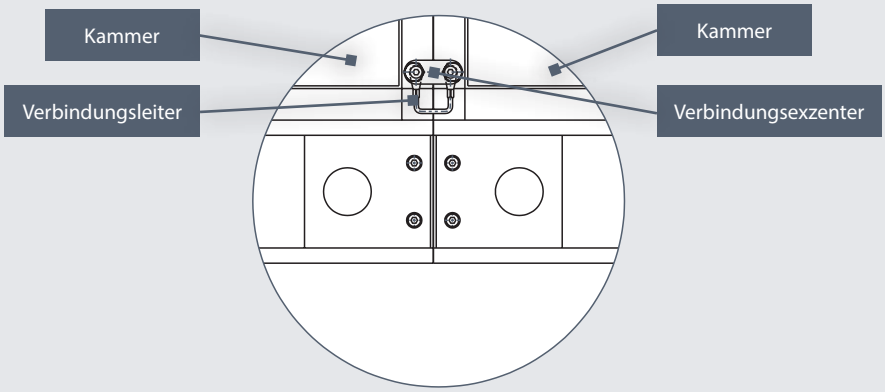


Abb. 1.6.: *Leitende Verbindung der Kammern (bei lackierter Geräteausführung)*

- Keiner der Anschlüsse, einschließlich der elektrischen Leitung und der Verdrahtung des MSR-Systems, darf ein Hindernis für die Bedienung oder die Wartung des Geräts vorstellen. Die Stromleitungen werden beim Einbau der Ventilatorkammer an die E-Motor-Klemmleiste mit flexiblen Kabeln über Kabeltüllen geführt. Die Anschlussleitungen des Gasbrenners werden durch die Tüllen im unteren Teil der Blechabdeckung des Brenners geführt.
- Das Anschließen des Regelkreislaufs sowie das Anbringen der Fühler ist Bestandteil des MSR-Projektes, das im Lieferumfang der Anlage enthalten ist (soweit Lieferung von Mandík, a. s.).
- Bei den Heiz- und Kühlkammern ist es wichtig, die Wärmetauscher immer im Gegenstrom einbauen, um die geplante Wärmeleistung des Wärmetauschers einzuhalten. (Abb. 1.7)

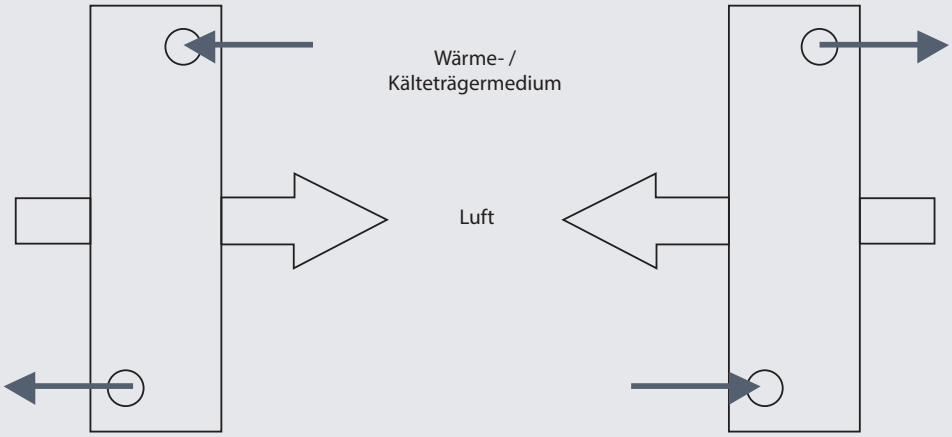


Abb. 1.7: *Anschluss der Wärmetauscher im Gegenstrom*

- Vor der ersten Inbetriebnahme müssen die Wärmetauscher entlüftet werden.
- Die Rohrleitungen der Übertragungsmedien dürfen nicht mit ihrem Gewicht und ihren Dehnkräften die Anschlussmuffen des Wärmetauschers belasten.
- Bei Dampferhitzer Dehnungsausgleiche einsetzen.
- Die an das Gerät angeschlossenen lufttechnischen Rohrleitungen müssen eigene Aufhängungen haben, um die Belastung der Segeltuchstutzen der Kammer durch das Gewicht der Rohrleitungen auszuschließen. Alle Leitungsverbindungen sind vor der ersten Inbetriebnahme auf Dichtheit zu prüfen.
- Es wird empfohlen, die Druck- und Temperaturfühler an den Geräteplatten der Bedienungsseite zu installieren. Jede dabei entstandene Öffnung in der Platte ist ordentlich abzudichten. Die Montage des MSR-Systems ist von einer Fachfirma vorzunehmen, die ebenfalls die Inbetriebnahme und die Einregulierung fertigstellt.
- Vor dem Anschluss der Stellantriebe ist es notwendig die ursprüngliche Zuleitung aus der Klemmleiste des Stellantriebs zu entnehmen, und auf die Klemmleiste direkt das Kabel vom MSR- Schaltschrank anzuschließen oder die Verdrahtung des Kabels von dem Stellantrieb und von dem Schaltschrank über eine Installationsdose vorzunehmen.
- Siphons – sämtliche Leitungen für den Ablauf des Kondensates (Wasserablaufleitungen) von Kühlmodulen und WRG an Abwasserkanalnetz müssen zur ihrer störungsfreien Funktion durch Siphons/Geruchsverschlüsse angeschlossen werden. Die Kammern sind mit den DN 32 Rohren für den Ablauf des Kondensats ausgestattet.

Die notwendige Höhe des Siphons wird entsprechend dem Gesamtförderdruck des Ventilators im jeweiligen Abzweig angepasst:

1. Beim Gesamtdruck des Ventilators < 1000 Pa beträgt die wirksame Höhe des Siphons H = 100 mm.
2. Beim Gesamtdruck des Ventilators > 1000 Pa wird die Höhe des Siphonverschlusses nach der Formel angepasst.

$$H = \frac{\Delta p_{cv}}{10} \text{ (mm)}$$

Δpcv … Gesamtdruck des Ventilators (Pa)

Für den Gesamtdruck des Ventilators über 1000 Pa muss ein Grundrahmen unter die Kammern mit einer Höhe über 150 mm oder verstellbare Stützfüße montiert werden. Eventuell ist das Gerät bei Aufstellung im Maschinenraum auf ein erhöhtes Gestell anzubringen, das den Abstand des Kondensat-Ablaufstutzens zum Fußboden vergrößert.

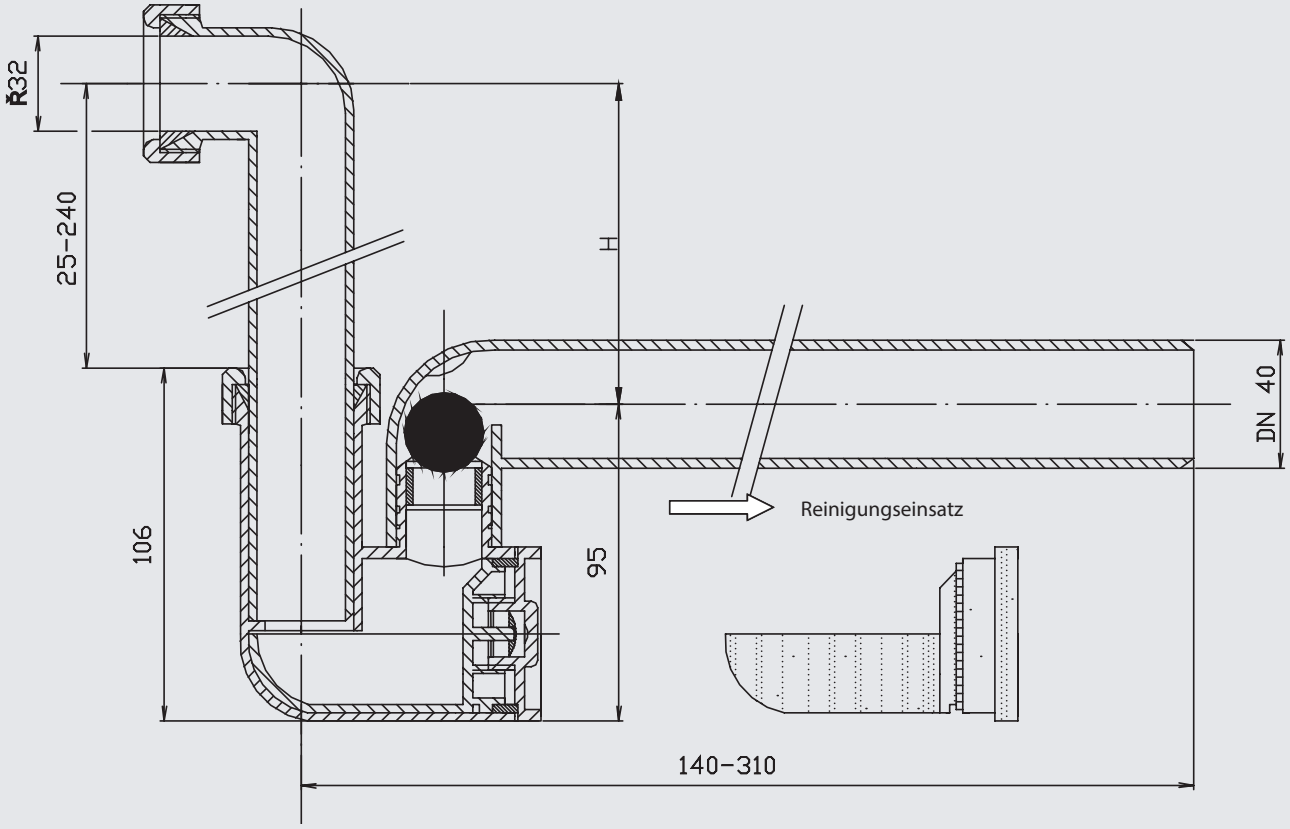


Abb. 1.8: *Kugelsiphon*

- In der Winterperiode ist für die Temperierung der Kondensat-Leitung einschl. der Siphons, z. B. mit Heizkabeln, zu sorgen.

- Das Gerät darf nur von entsprechend unterwiesenen und geschulten Personen unter Beachtung aller einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Normen in Betrieb genommen und gewartet werden.
- Beim Transport kann es zur Lockerung einiger Teile kommen, und es empfiehlt sich daher, die Anlage vor der ersten Inbetriebnahme auf lockere Verbindungen zu prüfen, besonders an beweglichen Teilen.
- Bei einer Außenlufttemperatur unter +5 °C muss vor dem Anlaufen des Ventilators die Vorlaufleitung für Übertragungsmedium in den Wassererhitzer geöffnet werden. Dabei darf die Temperatur der erwärmten Luft vor dem Ventilator +40 °C nicht überschreiten.
- Die außer Betrieb gestellten Geräte oder die Versionen für den Sommerbetrieb - nur mit Kühlkammer - sind durch das Ablassen von Wasser und ggf. Kondensat aus allen Teilen des Geräts vor Frostschäden zu schützen. Dazu müssen in der Leitung in unmittelbarer Nähe der Anschlussmuffen Entleerung- und Entlüftungsventile so angebracht werden, dass sich zwischen den Wärmetauschern und den Ventilen keine weitere Armatur befindet. Das Restwasser muss mit Druckluft beseitigt werden. Mit dem Frostschutz sind auch Geräte auszurüsten, die nicht ständig in Betrieb sind, z. B. Reservegeräte. Um die Erhitzer beim Betrieb vor Frost zu schützen, wird empfohlen, den Frostschutz gleich hinter dem Wärmetauscher des Erhitzers zu installieren.

Ventilatoren

- Das Anschlussschaltbild der Elektromotoren befindet sich am Klemmleistendeckel der E-Motoren oder in der Anlage 1 am Ende dieses Dokuments. Vor der ersten Inbetriebnahme des Ventilators muss der Isolationswiderstand des Elektromotors gemessen werden, um eventuelle Schäden zu vermeiden. Vor dem Probelauf ist die Tür der Kammer zu schließen. Es muss die richtige Drehrichtung des Ventilator-Laufrads entsprechend dem Pfeil am Ventilator-Laufrad geprüft werden.
- Es muss der Lauf des Ventilators und seine Auswuchtung überprüft werden (vibrationsfreier Lauf).
- Vor dem Anlassen die Befestigung festziehen sowie die Befestigung und den Zustand des Zuleitungskabels (durchgescheuertes Kabel) überprüfen.
- Die Ventilatoren dürfen erst nach dem Anschluss des Geräts an das entsprechende Rohrleitungssystem eingeschaltet werden, wobei alle Platten an den Kammern installiert sein müssen.
- Die Elektromotoren für den Antrieb der Laufräder der Ventilatoren müssen stufenlos mit einem Frequenzumrichter (im Lieferumfang enthalten) angelaufen werden, ansonsten kann das Aggregat beschädigt werden.
- Der Druckwächter für die Überwachung des Laufs des Ventilators ist auf 80 % des an Entnahmestellen vor und hinter dem Ventilator gemessenen Druckdifferenzwertes einzustellen.

Filter

- Vor der ersten Inbetriebnahme ist die ganze lufttechnische Anlage sorgfältig zu reinigen, um eine übermäßige Filterverschmutzung zu vermeiden.
- Das Intervall für Prüfung und Austausch der Filter wird beim Probebetrieb oder z. B. mit Hilfe des Differenzdruckmessers und des zunehmenden Druckverlustes ermittelt. Steigt der Druckverlust auf ca. den doppelten Druckverlust bei sauberen Filtern, müssen die Filtereinsätze gewechselt werden.
- Der Wechsel der Taschenfilter ist mindestens 1 × im Jahr (nach VDI 6022) durchzuführen.
- Eine Regeneration (Reinigung) der Einsätze wird nicht vorgenommen. Gebrauchte Filter müssen umweltgerecht entsorgt werden.
- Jeder neue Filter ist mit einer selbstklebenden Dichtung zu versehen.
- ACHTUNG – gebrauchte Filter sind brennbar - BRANDGEFAHR!
- Die Reinigung der Metallfilter wird durch das Ausklopfen der abgelagerten gröberen Partikeln und das anschließende Durchspülen mit einer Lösung aus Reinigungsmittel und warmem Wasser durchgeführt. Danach sind die Filter mit einer ausreichender Menge reinen Wassers durchzuspülen.

Gaserhitzer – Pecín, Monzun

- ACHTUNG – Der Gaserhitzer (der Brenner) darf nicht eingeschaltet werden, bevor die Ventilatoreinheit im Gang ist (Einschalten sowie der Nachlauf des Ventilators sorgen für die Abkühlung des Erhitzers).
- Keine brennbaren Stoffe in der Nähe des Erhitzers lagern – BRANDGEFAHR!
- Es darf nur solcher Brennstoff verwendet werden, dessen Parameter den Angaben des Brennerherstellers entsprechen.
- Die Montage- und Betriebsvorschriften des verwendeten Brenners sind im Lieferumfang enthalten.
- Für die Erhöhung der Sicherheit wird dem Betreiber empfohlen, mindestens einmal im Jahr das Wärmestauscherteil des Erhitzers durch einen Servicetechniker prüfen zu lassen.
- Bei der Instandhaltung des Wärmetauschers des Gaserhitzers „Pecín" wird der feste Sitz des Brennerflansches und des Brenners geprüft (nach dem ersten Betriebsmonat und jeweils vor Beginn der Heizsaison). Mindestens einmal im Jahr sollten die Turbulatoren in den Rohren des Wärmetauschers leicht gedreht werden, um die Ablagerungen zu beseitigen. Bei Bedarf sind die Turbulatoren auszubauen und die Rohre auszukehren. Der Zugang zu den Turbulatoren ist von der Bedienungsseite der Gaserhitzerkammer aus möglich. Hierzu ist die Platte auf der rechten Seite des Brenners abzunehmen und die Blechabdeckung zwischen dem ersten und dem zweiten Zugkanal zu entfernen. Nach der Reinigung sind die Schrauben der Blechabdeckung fest anzuziehen. Eventuell ist die Dichtung auf der Auflagefläche zu erneuern. Ist eine Kondensat-Wanne in der Kammer des Wärmetauschers eingebaut, dann muss diese regelmäßig entleert werden.

Formel für die Berechnung der Leistungsaufnahme des Gasbrenners bzw. der Wärmeleistung des Gaserhitzers:

Die Formel ist für die Kontrollberechnung der Leistungsaufnahme (bzw. der Wärmeleistung des Erhitzers) des Gasbrenners bei dessen Einstellung geeignet:

$$P_p = V \cdot \left(\frac{p_b + \Delta p}{101325} \right) \cdot \left(\frac{273{,}15}{273{,}15 + t_p} \right) \cdot H_u \,(\mathrm{W})$$

$$Q = P_p \cdot \frac{\eta}{100} (\mathrm{W})$$

mit

P_p ist die Leistungsaufnahme des Gasbrenners (W)
Q ist die Wärmeleistung des Gaserhitzers (W)
η ist der Wirkungsgrad des Gaserhitzers (%). Dieser Wert besteht aus dem Wirkungsgrad des Gaserhitzers, der durch den Abgasanalysator angegeben wird, zu welchem der Wärmeverlust des isolierten Gehäuses des Erhitzers von 1,5 % zugezählt wird.
V ist der Erdgasverbrauch des Gasbrenners (m^3/s) (bzw. Propangasverbrauch in kg/s)
P_b ist der Barometerdruck zum Zeitpunkt der Messung des aktuellen Gasdurchflusses (Pa}
Δp ist der vor dem Ventil gemessene Gasüberdruck (Pa)
T_p ist die Gastemperatur vor dem Gasventil (°C)
H_u ist der Gasheizwert (J/m^3)

H_u = 36,4 . 106 J/m^3 für Erdgas G20
H_u = 46,4 . 106 J/kg für Propangas G31

Funktionsbeschreibung der Kammern mit gasbetriebenem Lufterhitzer PECÍN

Gaserhitzerkammer – die geforderte Lufterwärmung wird durch die Modulation der aktuellen Brennerleistung aufgrund eines Befehls vom MSR-System erreicht.
Bypass Funktion: Bypass-Klappe wird durch den Stellantrieb stetig geregelt.
Stellantrieb wird nach der Temperatur der Abgase im Rauchrohr TS (typ PTS51) gesteuert. Es wird empfohlen, den Abgastemperaturfühler in den Rauchrohr-Fuchs gleich hinter dem Abgasaustritt des Wärmetauscherteiles anzubringen (siehe Abb. 1.10). Der Stellantrieb der angeschlossenen Bypass-Klappe hat die Aufgabe die Abgastemperatur im Rauchrohr auf einem Wert von 160 °C zu halten; d.h. wenn die Abgastemperatur TS den Wert von 160 °C überschreitet, schließt die Bypass-Klappe und umgekehrt – wenn die Abgastemperatur den Wert 160 °C unterschreitet, öffnet die Bypass-Klappe.
ACHTUNG: Es muss eine ausreichende Luftströmung durch den Wärmetauscher gesichert werden!

Sicherheitsfunktion des Brenners:

1. An dem Brenner montierter Sicherheitsthermostat RTH erfasst eine Überhitzung des Wärmetauschers.
2. Das MSR-System muss über die Funktion der Beschränkung der max. Temperatur hinter dem Wärmetauscher auf 45 °C (Zuluft-Temperaturfühler in der lufttechnischen Rohrleitung) verfügen. Das MSR-System reduziert nach dem Erreichen dieser Temperatur die Brennerleistung.

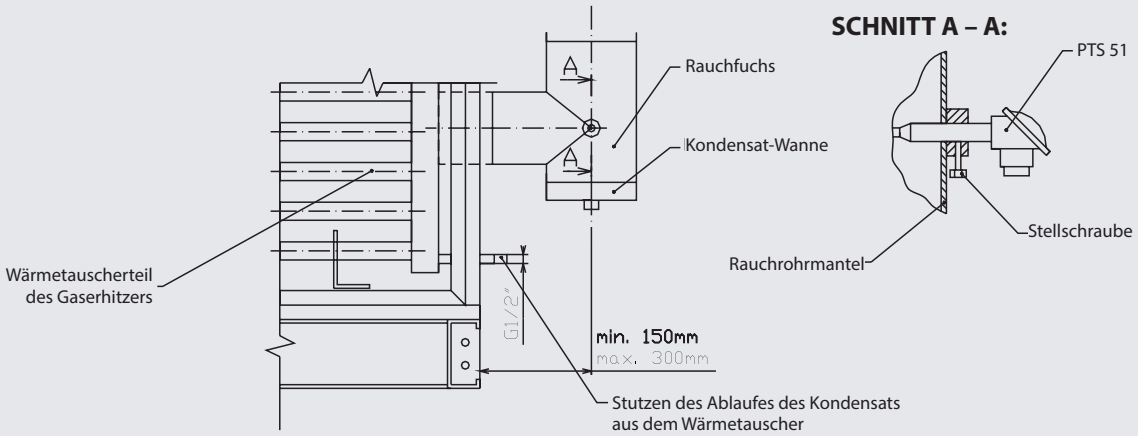
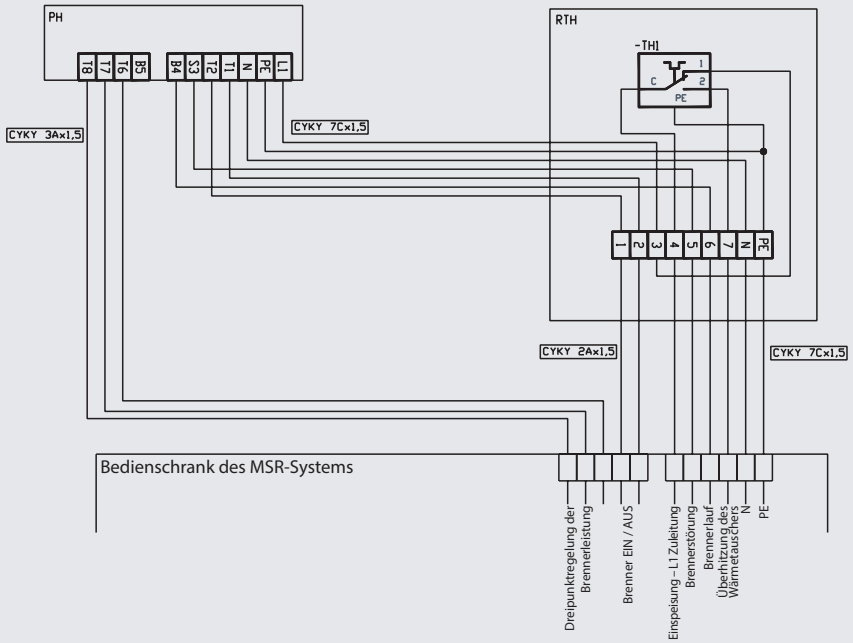


Abb. 1.10: *Position des Abgastemperaturfühlers*

Sicherheitsfunktion des Brenners:

1. An die Brennkammer muss ein Schrank mit Sicherheitsthermostat RTH gem. Abb. 1.11. angeschlossen werden. Die Position des Sicherheitsthermostats ist aus der Abb. 1.12 ersichtlich.
2. Das MSR-System muss über die Funktion der Beschränkung der max. Temperatur hinter dem Wärmetauscher auf 45 °C (Zuluft-Temperaturfühler in der lufttechnischen Rohrleitung) verfügen. Das MSR-System reduziert die Brennerleistung nach dem Erreichen dieser Temperatur ohne Rücksicht auf den aktuellen Heizungsbedarf.
3. Das MSR-System muss über die Funktion der Beschränkung der max. Abgastemperatur im Rauchrohr auf 220 °C (Fühler PTS51) verfügen. Das MSR-System schaltet nach dem Erreichen dieser Temperatur den Brenner aus und meldet einen Fehler des Erhitzers.

Brenner ELCO und WEISHAUPT der Reihe WG4



Brenner WEISHAUPT der Reihe WM-G 10/3

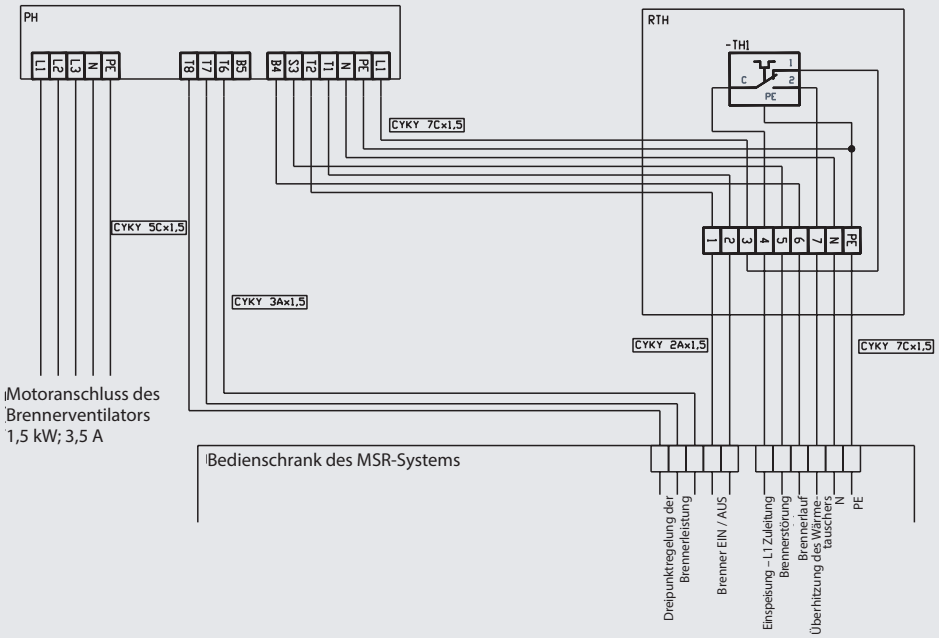


Abb. 1.11: *Schaltung des RTH-Schranks mit dem Gasbrenner PH*

Ansicht der Kammer des Gaserhitzers von der Bedienungsseite

Size KJM-PECÍN 6/90; 10/140; 16/240; 25/370; 31/400; 40/610

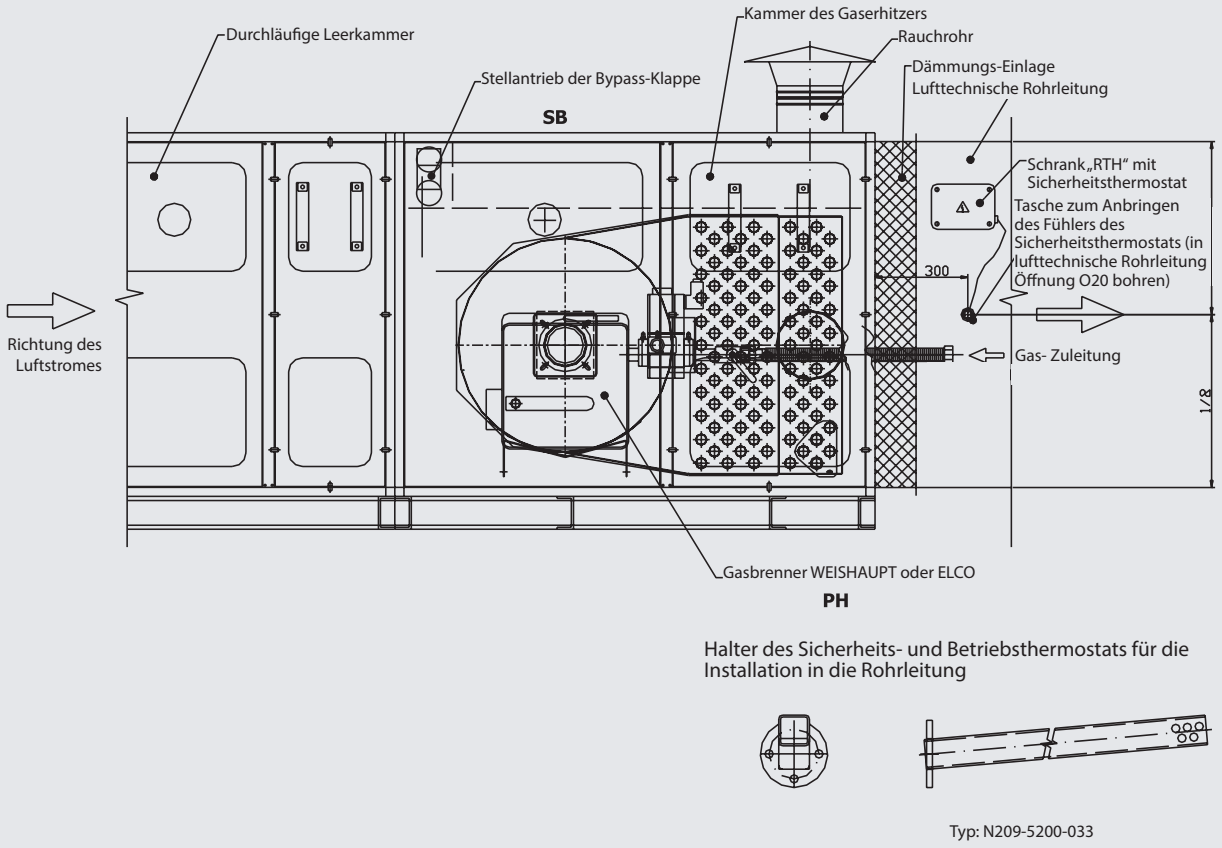


Abb. 1.12: *Position der MSR Elemente an den Kammern mit Gaserhitzer „PECÍN"*

SB – Bypass-Stellantrieb,
PH – Gasbrenner,
RTH – Schrank mit dem Sicherheitsthermostat.

Die Gaserhitzer-Kammern aus zwei Wärmetauschern – Beim Heizungsbedarf wird der Brenner PH1 angezündet und heizt auf die Temperatur im Raum T2 auf. Ist die Leistung des Brenners PH1 nicht ausreichend und kann die geforderte, durch den Regler in der Rohrleitung nachgerechnete Temperatur nicht erreicht werden, zündet der Brenner PH2 und moduliert auf die geforderte Leistung, wobei der Brenner PH1 auf max. Leistung läuft. Die geforderte Leistung wird also bei Betrieb beider Brenner PH1 und PH2 nur durch den Brenner PH2 reguliert (der Brenner PH1 läuft auf maximale Leistung, der Brenner PH2 moduliert) – Prinzip der Kaskadenregelung. Im anderen Fall, wenn die Brennerleistung reduziert werden muss, reduziert zuerst der Brenner PH2 seine Leistung (PH1 läuft auf Maximum weiter), der bei der Anforderung an weitere Leistungsreduzierung abgeschaltet wird. Der Brenner PH1 beginnt in diesem Augenblick nach unten zu modulieren, soweit er eine Anforderung auf die Leistungsreduzierung von der Regelung erhält.

Die Regelung soll für den Wechselbetrieb der Brenner auf der Grundlage der geleisteten Betriebsstunden sorgen. Bei der ersten Inbetriebnahme der Anlage wird der Brenner PH1 als Brenner Nr. 1 und der Brenner PH2 als Brenner Nr. 2 arbeiten. Sobald der Brenner PH1 1300 Betriebsstunden erreicht, muss die Regelung den Brenner PH2 als Brenner Nr. 1 und den Brenner PH1 als Brenner Nr. 2 einsetzen. Nach weiteren 1300 Betriebsstunden sollten die Prioritäten der Brenner wieder gewechselt werden (PH1 wird wieder Nr. 1, PH2 wird Nr. 2 sein).
Die Abgastemperaturfühler TS1 und TS2 (im Rauchrohr gem. Abb. 1.10 angebracht) werden in diesem Fall nur informativen Charakter haben (keine Bypass- und Wärmetauscher-Klappen vorhanden). Der Abgastemperaturfühler wird die Sicherheitsfunktion haben – beim Erreichen der Abgastemperatur von 220 °C schaltet der Brenner aus und meldet eine Störung.

Der elektrische Anschluss jedes der beiden Gasbrenner richtet sich nach dem Schaltplan der Abb. 1.11.

Sicherheitsfunktion des Brenners:

1. An jede Brennkammer muss ein Schrank mit dem Sicherheitsthermostat RTH gem. Abb. 1.11. angeschlossen werden. Die Position des Sicherheitsthermostats und seiner Kapillare ist aus der Abb. 1.13 ersichtlich.
2. Das MSR-System muss über die Funktion der Beschränkung der max. Temperatur hinter der Kammer des Wärmetauschers auf 45 °C (Zuluft-Temperaturfühler in der lufttechnischen Rohrleitung)
   verfügen. Das MSR-System reduziert die Brennerleistung nach dem Erreichen dieser Temperatur ohne Rücksicht auf den aktuellen Heizungsbedarf.
3. Das MSR-System muss über die Funktion der Beschränkung der max. Abgastemperatur im Rauchrohr auf 220 °C (Fühler PTS51) verfügen. Das MSR-System schaltet nach dem Erreichen dieser Temperatur den Brenner aus und meldet einen Fehler des Erhitzers.

Ansicht der Kammer des Gaserhitzers von der Bedienungsseite

Size KJM-PECÍN 50/480; 63/750

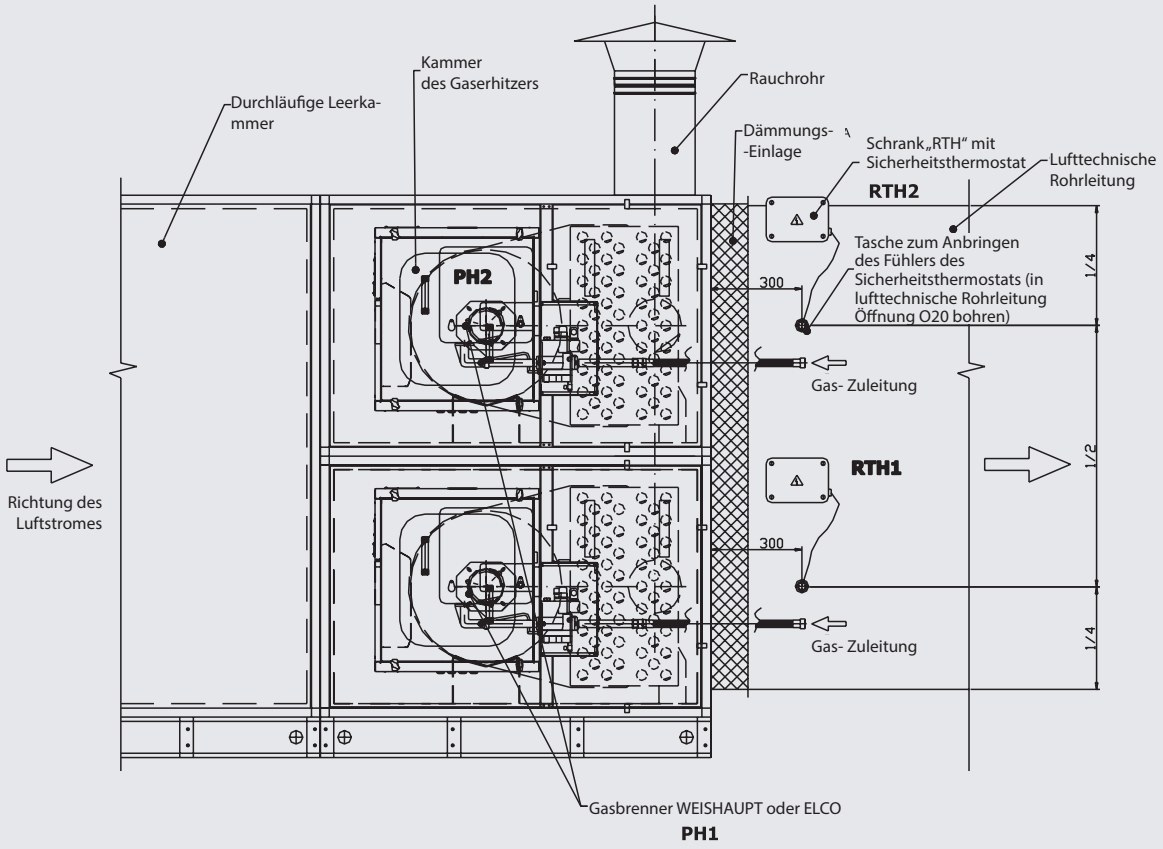


Abb. 1.13: *Position der MSR Elemente an den Kammern mit Gaserhitzer „PECÍN".*

PH1 – Gasbrenner Nr. 1
PH2 – Gasbrenner Nr. 2
RTH1 – Schrank mit Sicherheitsthermostat des Brenners PH1
RTH2 – Schrank mit Sicherheitsthermostat des Brenners PH2

Klappen und Kammern mit Klappen

- Vor der Inbetriebnahme der Klappe empfiehlt es sich, den Leerlauf und die Drehrichtung des Stellantriebs sowie die Einstellung der Endlagen der Klappe zu überprüfen. Dadurch werden Schäden am Stellantrieb vermieden.
- Es sind regelmäßige Sichtprüfungen der Klappen beim Stillstand des Gerätes wenigstens 1× pro Quartal durchzuführen. Hierbei ist auf einen leichten Gang der Klappen zu achten. Kontrolle der Befestigung des Stellantriebes und Reinigung der Kammern durchzuführen.
- Mindestens 1× pro Quartal ist das Hebelwerk der Klappe zu prüfen und nachzuschmieren.

Wärmetauscher mit gerippter Wärmeübertragungsfläche

- Vor der Inbetriebnahme wird der Anschluss der Übertragungsmedien an die Wärmetauscher, die Wasserfüllung in den Siphons, die Funktion der Absperrventile und die Entwässerung der Kammern geprüft.
- ACHTUNG – die Frostschutzmittel sind gesundheitsschädlich! Die Kühlflüssigkeit nicht in die Umwelt gelangen lassen – Absaugeinrichtung verwenden.
- Zum Betriebsbeginn sind die Wärmetauscher zu entlüften.
- Die Anschlüsse der Wärmetauscher dürfen nicht zu fest angezogen werden, da sonst die Rohrmuffen beschädigt werden könnten (zwei Schlüssel für das Nachziehen verwenden).
- Alle Rohrleitungen müssen unabhängig von dem Wärmetauscher befestigt werden.
- Die Anschlüsse sind so auszuführen, dass die Wärmedehnung der Rohre aufgrund der Temperatur die Anschlüsse nicht übermäßig belastet.
- Das Wasser für die Wasserwärmetauscher muss frei von Schmutzstoffen, wie z. B. Korrosionsprodukten der Stahl- und Gussteile, sein. Um der Entstehung der Schmutzpartikel vorzubeugen, ist chemisch aufbereitetes Wasser mit folgenden Parametern zu verwenden:
  Wasserstoffexponent pH-Wert 7–9,
  Wasserhärte 1,0 mval . l^{-1},
  Chloridgehalt max. 30 mg . l^{-1},
  Phosphatgehalt umgerechnet auf P_2O_5,
  min. 15 mg . l^{-1}.
- Die Rippen/Lamellen der Wärmetauscher werden gegen die Luftströmungsrichtung durch Ausblasen mit Druckluft oder mit einer geeigneten Lösung gereinigt.

Hinweis:

In der Winterperiode ist beim Abstellen des Geräts, z. B. nach Stromausfall, ein möglicher Frostschaden zu beachten – prüfen Sie die Funktion des Frostschutzes.

WRG-Kammern mit Plattenwärmetauscher

- Sie haben keine besonderen Anforderungen auf den Betrieb und die Instandhaltung außer dem gelegentlichen Durchblasen der Plattenlamellen des Wärmetauschers mit Druckluft. Ferner werden der Zustand und die Funktion der Klappe geprüft.

WRG-Kammern mit Rotationswärmetauscher

- Für übereinander angebrachte Gerätegruppen werden Kammern mit teilweiser Blechverkleidung an den Frontseiten und mit Einnietmuttern M6 für den Anschluss an die anderen Kammern der Klimaanlage geliefert.
- ACHTUNG – sämtliche Arbeiten nur bei Stillstand der Anlage durchführen!
- Die Versorgung aus dem Drehstromnetz für den Antrieb des Laufrades des Rotationswärmetauschers mit konstanter Drehzahl beträgt 3× 400 V. Falls der Rotationswärmetauscher mit Drehzahlsteuerung des Laufrads mittels Frequenzumrichter ausgerüstet ist, wird der Umrichter mit der Spannung 1× 230 V versorgt. Die Drehzahlsteuerung ist durch das analoge Signal 0 – 10 V ermöglicht.
- Vor der ersten Inbetriebnahme ist die richtige Drehrichtung des Rotors zu überprüfen, die Stromentnahme des Motors zu messen und die freie Drehbarkeit des Rotors zu prüfen – muss ohne Reibung verlaufen.
- Bei Anforderung einer stufenlosen Drehzahlregelung des Rotors des Wärmetauschers wird ein Drehzahl-Frequenzumrichter geliefert. Die Montage- und Bedienungsanleitung für den Frequenzumrichter wird mit der Kammer des Rotationswärmetauschers mitgeliefert.
- Die Lamellenfläche des Wärmetauschers wird durch Durchblasen mit Druckluft bzw. Dampf gereinigt. Überprüfung der Spannung des Riemens vom Wärmetauscher-Rad.

Elektrischer Lufterhitzer

- Der Anschluss des elektrischen Erhitzers muss durch eine berechtigte Person nach der Bekanntmachung Nr. 50 des tschechischen Amts für Arbeitssicherheit (tsch. Abk.: ČÚBP) über die fachliche Eignung in der Elektrotechnik vorgenommen werden. Zu dem Spannungsnetz ist der elektrische Erhitzer nach der Norm ČSN 33200-4-41 anzuschließen.
- Die Kammer des elektr. Erhitzers ist mit einem Ausschalt-Schutzthermostat (auf 50 °C eingestellt) und einer Wärmesicherung (auf 50 °C eingestellt) ausgerüstet. Die Wärmesicherungen müssen an das Steuersystem angeschlossen werden, das für die Abschaltung des elektrischen Erhitzers und die Anzeige der Störung sorgt.
- Bei regelmäßigen Kontrollen wird der Zustand der Heizkörper (Durchbrennen usw.) überprüft.
- Bei einer Störung müssen die Heizkörper ausgetauscht werden.
- Der Thermostat und die Wärmesicherung müssen bei der Montage der Kammer immer oben sein.
- Der Erhitzer darf nicht ohne eingeschalteten Ventilator betrieben werden.
- Der Erhitzer muss eine separate Absicherung haben.
- Es muss der Nachlauf des Ventilators mind. 1 Minute nach der Spannungsabschaltung des elektrischen Erhitzers gewährleistet sein.

- Der montierte Thermostat ist ein Sicherheitsthermostat. Je nach Raumbedingungen muss noch ein Arbeitsthermostat installiert werden, der in die lufttechnische Rohrleitung angebracht wird.
- Der Sicherheitsthermostat muss bei jeder Störung des Heizkörpers oder des Steuergeräts, ferner dann vorbeugend 2× im Jahr in exponierten Perioden sowie vor der Inbetriebnahme überprüft werden.
- Die Luftmenge muss der Leistung des elektr. Erhitzers entsprechen, damit die Heizkörper nicht überhitzt werden.
- Bei jeder Störung muss die Ursache der Störung ermittelt und behoben werden.
- Der elektrische Erhitzer ist so zu montieren, dass die Luftströmung dem Zeichen am elektr. Erhitzer entspricht.
- Der Erhitzer darf erst nach Erreichen der max. Drehzahl des Ventiltors in Betrieb genommen werden.

Schalldämpfer

- Sie haben keine besonderen Anforderungen an Betrieb und Instandhaltung, außer der gelegentlichen Reinigung der Dämpferkulissen mit einem Staubsauger.

Leerkammern

- Sie haben keine besonderen Anforderungen an Betrieb und Instandhaltung, außer der gelegentlichen Reinigung, die nach der Abnahme der Bedienungsplatte durchgeführt wird.

Dampfbefeuchter

- Bei Montage und Betrieb des Dampfbefeuchters sind die Herstelleranweisungen zu beachten.

Kontrolle während des Betriebs

- Während des Betriebs werden die Funktion und die Tätigkeit aller Kammern des Gerätes, die Dichtheit der Verbindungen und die Befestigung der Platten, die Temperatur der beförderten Luft, der Druckverlust der Luftfilter sowie die Schwingungen kontrolliert.

Kontrolle beim Stillstand

- Verschmutzung der Innenflächen des Ventilators, besonders des Laufrades.
- Kontrolle der Verschmutzung der Filter.
- Leichter Gang der Klappen.
- Befestigung der Stellantriebe.
- Funktion, Durchgängigkeit, Dichtheit der Wasserleitung und Zustand der Kondensat-Ableitung.
- Funktion des Frostschutzes.

- Die Elektromotoren, Stellantriebe und Brenner werden nach Anweisungen der Hersteller instand gehalten.
- Während der Betriebsdauer des Geräts sind die Beschriftungsschilder im sauberen Zustand zu halten.

Ausbau des Ventilators – des Laufrads (Taper-Lock®-System)

- Die Schrauben aus der Nabe herausdrehen, aus den Bohrungen herausziehen und eine oder zwei Schrauben in die Abdrückbohrung mit Innengewinde komplett eindrehen. Die Nabenbuchse leicht abklopfen. Die Abdrückschraube(n) anziehen, bis sich die Nabe von der Motorwelle löst. Das Laufrad mit der Nabe von der Motorwelle abnehmen.
- ACHTUNG – durch die Abnahme des Ventilator-Laufrads von der Motorwelle besteht nach dessen Wiedereinbau die Gefahr der mangelhaften Auswuchtung und der anschließenden übermäßigen Schwingungen – Zunahme des Geräuschpegels des Aggregats!
- Es empfiehlt sich deshalb beim Austausch des Ventilator-Laufrads oder des Elektromotors das Aggregat vor oder.
- nach der Montage mit einem Schwingungsmesser messen und eventuell neu auswuchten.

Ausbau des Elektromotors

- Schrauben lösen, mit denen der Elektromotor am Aggregatgestell befestigt ist. Danach kann der Elektromotor zusammen mit dem Laufrad des Ventilators auf der Bedienungsseite aus der Kammer herausgezogen werden.

Ausbau des Gaserhitzers – Pecín

- Der Wärmetauscher des Erhitzers kann erst nach der Demontage der Schutzhaube des Brenners, des Rauchrohrs, der Seitenplatten und des Querträgers auf der Bedienungsseite der Kammer ausgebaut werden. Die Schutzhaube des Brenners ist mit vier Schrauben M8 (bzw. M6) an der Seitenwand der Kammer verschraubt. Die Gaszuführung schließen und den Brenner entsprechend den Herstelleranweisungen ausbauen (siehe Montage- und Betriebsvorschriften des jeweiligen Brennertyps). Die Frontplatte zusammen mit dem Brennerflansch, der im Inneren der Kammer am Stutzen des Wärmetauschers mit einer Klemmschelle befestigt ist, ausbauen. Die abnehmbare Platte entfernen. Der Wärmetauscher ist mit sechs Schrauben M10 (bzw. M8) am Kammerboden befestigt. Nach dem Herausdrehen der Schrauben kann der Wärmetauscher seitlich aus der Kammer herausgeschoben werden.

Ausbau der Wasserwärmetauscher

- Der Wärmetauscher kann zusammen mit der Platte nach der Abtrennung der Heiz- und Kühlwasserleitung und nach Demontage der Schrauben der Seitenplatte der Kammer aus dieser herausgeschoben werden.

Die Revisionen und Reparaturen

- Die Revision des Luftklimagerätes muss einmal pro Quartal stattfinden. Bei der Revision werden vor allem nachfolgende Wartungs- und Kontrollarbeiten durchgeführt:
  a) Sauberkeit der Innenflächen, besonders des Laufrades, der Kondensat-Ablaufwannen und Filter,
  b) Überprüfung des Zustandes der Lager,
  c) Leichter, ruhiger Gang von Elektromotor und Lagern,
  d) Integrität des Wärmetauscher-Gehäuses des gasbetriebenen Lufterhitzers,
  e) Zustand der Wasserwärmetauscher (Kühler und Erhitzer) – insbesondere ihre Dichtheit und Zustand der Lamellen,
  f) Zustand der Dichtung von Türen und abnehmbaren Platten,
  g) Funktion der Hauptbaugruppen des Luftklimagerätes (Ventilatoren, Motoren, Klappen, Stellantriebe usw.),
  h) Zustand der Lackierung bei lackierten Geräten.
- Festgestellte und behobene Mängel werden im „Reparatur- und Inspektionsbuch“ eingetragen, das durch den Benutzer des Geräts geführt werden muss.
- Die Ersatzteile für eventuelle Reparaturen sowie die nachfolgende Montage können bei der Firma MANDÍK, a. s. bestellt werden.

Störung	Mögliche Ursachen	Störungsbehebung
Das Gerät erreicht nicht die vorgeschriebene Leistung	Die Klappe in der Luftleitung oder am Gerät ist geschlossen.	Schließelemente öffnen.
	Die Luftleitungen sind verstopft, das Laufrad verschmutzt o. ä.	Luftleitungen, Laufrad u. ä. reinigen.
	Verformte und verengte Luftleitungen.	Luftleitungen reparieren und geraderichten.
	Der Filter ist verschmutzt.	Den Filter wechseln.
	Falsche Drehrichtung des Laufrads.	Die Phasen am Elektromotor umpolen.
	Die lufttechnischen Parameter stimmen mit den Werten des Lufttechnik-Projektes nicht überein.	Die Werte des Projektanten mit den Werten des Herstellers vergleichen.
Der Ventilator schwingt übermäßig	Das Laufrad ist nicht ausgewuchtet, Ablagerungen am Rad.	Das Rad auswuchten, reinigen.
Übermäßige Schwingungen des E-Motor-Lagers	Defektes Lager.	Das Lager wechseln.
	Beschädigung des Lagers bei der Montage.	Das Lager wechseln.
	Höhere Umgebungstemperatur.	Maßnahmen zur Senkung der Umgebungstemperatur ergreifen.
Die Klappen funktionieren nicht	Das Drehmoment des Stellantriebs ist unzureichend.	Den Typ des Stellantriebs ändern.
	Der Stellantrieb ist defekt.	Den Stellantrieb wechseln.
	Verschmutzte, verstopfte Klappe, fremder Gegenstand.	Die Klappe reinigen.
	Verdrehte Klappe und/oder Klappen-Blätter.	Die Klappe ausbauen und geraderichten oder wechseln.
Überhitzung des Wärmetauschers des Gaserhitzers	Klappen nicht durchgängig, Bypass-Klappe defekt.	Den freien Gang der Bypass-Klappe kontrollieren.
		Die Durchgängigkeit der Klappen in der lufttechnischen Leitung überprüfen.
		Die Kapillare des Sicherheitsthermostats liegt zu nahe am Gehäuse des Wärmetauschers.
In den beheizten Raum dringen Abgase ein	Bei dem Erhitzer ist der Außenmantel des Wärmetauschers durchgebrannt.	Vyměnit výměník. Dotáhnout šrouby, nebo těsnění víka.
Aus der Kühlkammer läuft kein Wasser ab	Kein Siphon für den Kondensat-Ablauf angeschlossen.	Siphon anschließen.
	Verstopftes Ablaufrohr.	Die Ableitung reinigen und durchgängig machen.
	Am Siphonabgang ist eine zu lange Leitung angeschlossen, bzw. diese ist mit Absperrelementen versehen.	Die Leitung verkürzen, bzw. Absperrelemente beseitigen.

- Die Ersatzteile werden mit dem Gerät standardmäßig nicht mitgeliefert.
- Ersatzteile für die Filterkammern – bei der Bestellung der Filter sind die Maße, Stückzahl und Filterklasse sowie die Herstellernummer der Kammer (am Typenschild aufgeführt) anzugeben.
- Ersatzteile für die Ventilatorkammern – bei der Bestellung der Motoren ist der Motortyp, die Leistung (kW) und die Zahl der Pole (Motordrehzahl) anzugeben. Beim Ventilator-Laufrad sind seine Größe, z. B. RH56C (am Ventilator-Schild aufgeführt) und der Durchmesser der Welle des verwendeten Motors mitzuteilen. Die Herstellernummer der Kammer (am Schild angegeben) wird ebenfalls benötigt.
- Ersatzteile für Kammern mit Wasserwärmetauscher – es sind keine Ersatzteile erforderlich. Bei Beschädigung des Wärmetauschers kann dieser beim Hersteller bestellt werden.
- Bei der Bestellung ist es notwendig anzugeben: Baugröße des Geräts, Herstellernummer der Kammer, Typ des Wärmetauschers – Wasser oder Direktverdampfer, Anzahl der Reihen usw.
- Bei Wasserwärmetauschern – Es sind keine Ersatzteile notwendig. Bei eventueller Beschädigung des Wärmetauschers kann dieser bei dem Hersteller bestellt werden.

Bei der Bestellung ist es notwendig anzugeben: Baugröße des Geräts, Herstellernummer der Kammer, Typ des Wärmetauschers – Wasser oder Direktverdampfer, Anzahl der Reihen.
Bei Wasserwärmetauschern – Anzahl der Wasserwege, Lamellenabstand.
Bei Freon-Wärmetauschern – Anzahl der Kühlkreisläufe, Kühlmittelart, Verdampfungstemperatur.

7. ENTSORGUNG

- Nach Ablauf der Lebensdauer des Produktes und bei dessen Entsorgung sind die einschlägigen
- Vorschriften unbedingt zu beachten.
- Eisen- und Nicht-Eisen-Metalle müssen verschrottet werden.
- Die Stofffilter werden durch thermo-chemische Spaltung unter höheren Temperaturen in Anlagen zur Pyrolyse entsorgt.
- Die Elektromotoren, Stellantriebe, Brenner, Befeuchter und sonstige Zubehörteile werden entsprechend den Anweisungen des Herstellers entsorgt.

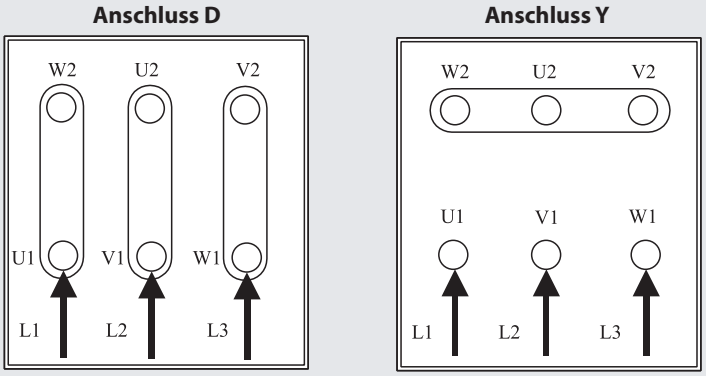
8. GARANTIE

- Im Fall einer anerkannten Reklamation, wo aber der Transportweg für die Ersatzteile nicht gesichert ist (z. B. wenn die empfohlenen Abstände von dem Klimagerät nicht eingehalten worden sind), wird nur die Garantie für das Material gehalten, ohne Anspruch auf die Realisierung des Austausches der Ersatzteile.
- Durch Frost beschädigte Wärmetauscher werden nicht von der Garantie gedeckt!
- Garantie nach dem Kaufvertrag unterliegt den Bedingungen, die in dieser Anweisung aufgeführt sind.
- Die Garantiezeit beträgt standardmäßig 24 Monate. Erweiterte Garantiezeit von 60 Monaten kann gegen eine Zuzahlung abgeschlossen werden.

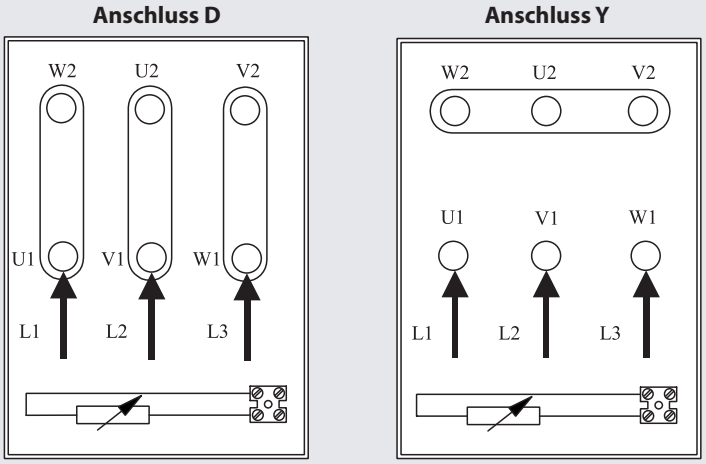
9. ANLAGEN

Anlage 1: **Anschlussschaltbild von eintourigen Drehstrommotoren**

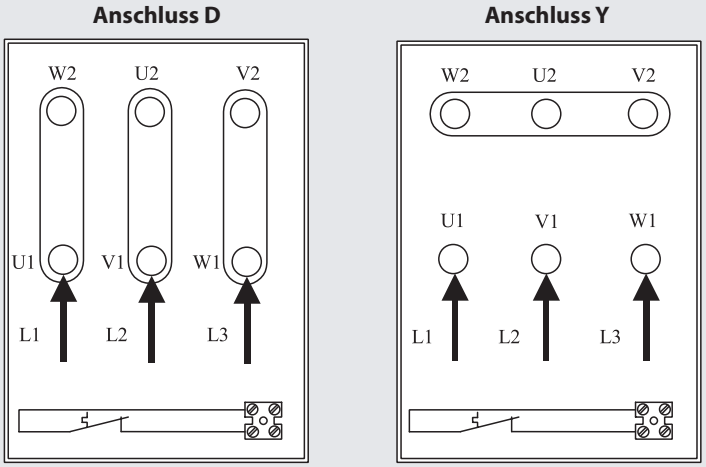
Basisanschluss



Anschluss mit PTC-Thermistoren

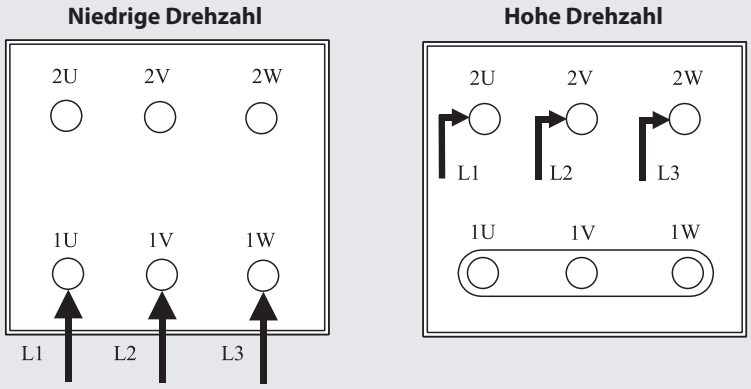


Anschluss mit Thermokontakten

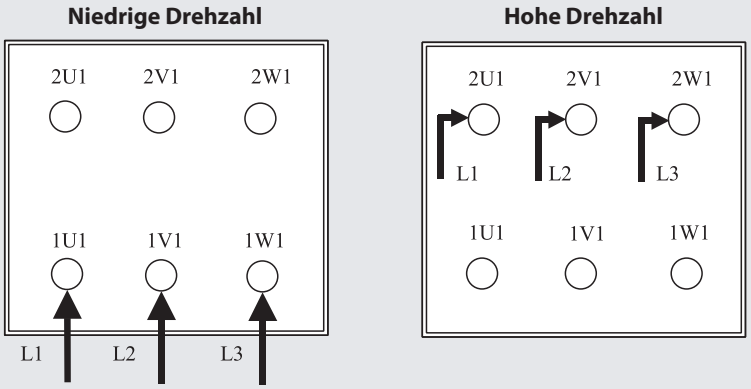


Anlage 2: **Anschlussschaltbild von zweitourigen Drehstrommotoren**

Anschluss Dahlander 4/2 Pole ; 8/4 Pole



Schaltung für zwei selbständige Wicklungen 6/4 Pole



MANDÍK, a. s.
Dobříšská 550
267 24 HOSTOMICE
Česká republika
Tel.: +420 311 706 706
Fax: +420 311 584 810
E-mail: mandik@mandik.cz
www.mandik.cz

Ausgabedatum: August 2014
Recht auf Änderungen ohne vorherigen Hinweis vorbehalten.